ARBEITEN AUS DEM ZOOLOGISCH-ZOOTOMISCHEN INSTITUT IN WÜRZBURG



Charles S. Minot

Boston





Charles Sedgwick Minot.

ARBEITEN

AUS DEM

ZOOLOGISCH-ZOOTOMISCHEN INSTITUT

IN

WÜRZBURG.

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. CARL SEMPER.

VIERTER BAND.

MIT 21 TAFELN.

WÜRZBURG.
J. STAUDINGER'SCHE BUCHHANDLUNG.
1877—78.

Inhalt des vierten Bandes.

Erstes Heft.

Ausgegeben am 20. Mai 1877.

Zweites Heft.

Ausgegeben im October 1877.

Drittes Heft.

Ausgegeben am 2. Januar 1878.

Viertes Heft.

Ausgegeben am 1. September 1878.

Druck der Thein'schen Druckerei (Stürtz) in Würzburg.

Lacerta Lilfordi und Lacerta muralis.

Von

Dr. med. M. Braun.

Mit Tafel I und II.

An der Südostecke der Insel Menorka liegt ein kleines Eiland, von den Spaniern Isla del Ayre = Luftinsel genannt; die Gestalt desselben gleicht ungefähr einem Rechteck, dessen lange Seiten nach Norden resp. Süden, die kurzen nach Osten resp. Westen gerichtet sind. Ein $^1/_4$ bis $^3/_8$ Meilen breiter, bis 7 Faden tiefer Meeresarm trennt die beiden Inseln, die ich im Herbst 1876 mit Herrn Prof. Semper besuchte. Die Isla del Ayre, durch dreistündige Bootsfahrt bei gutem Winde von Mahon aus zu erreichen, ist $^1/_4$ Meile lang, $^1/_8$ Meile breit; ihre Fläche beträgt demnach $^1/_{32}$ □Meile. Die Insel erhebt sich nur wenig über den Meeresspiegel, die Küsten fallen bis auf eine kurze Strecke im Nordwesten derselben ziemlich steil ab; diese Strecke wird allein zum Landen benützt, da sie eine etwas geschützte Bucht und flaches Ufer, somit keine erhebliche und gefahrdrohende Brandung besitzt. Immerhin wird — wenigstens von den Fischern in Mahon — die Fahrt nach Ayre und das Landen daselbst als besonders gefährlich erzählt und gefürchtet; wir hatten vielfache Schwierigkeiten zu überwinden und alle Ueberredungskünste aufzubieten, um endlich hinzukommen. Der höchste Punkt der Insel, wohl kaum mehr als 80 Fuss über dem Meeresniveau gelegen, ist von einem erst in jüngster Zeit erbauten Leuchtthurm geziert, dessen Wärter mit Familie und einem Seesalzfabrikanten mit Sohn die einzigen menschlichen Bewohner der Insel bilden; das Haus des letzteren steht unmittelbar an der oben erwähnten Landungsbucht und ist für die gleich zu besprechenden Eidechsen von einigem Belang, daher seine besondere Erwähnung.

Anmerkung. Unter Meilen schlechthin sind immer geographische Meilen zu verstehen; die Zahlenangaben sind aus Messungen der mir vorliegenden Carta esferica de la Isla de Menorca presentada al rey nuestro señor por mano del ex. S. B. F. D. Antonio Valdes etc. año 1786 entnommen; wir verdanken die Karte, die im Handel nicht mehr zu haben ist, durch gütige Vermittelung des S. Don J. Rodriguez y Femenias, Botaniker in Mahon, der Commandantur von Mahon.

Die Insel wird aus einem sehr harten, weissgelben bis gelben Kalkstein gebildet; ziemlich ansehnliche Blöcke desselben, gemischt mit kleinen Trümmern, ragen an einzelnen Punkten aus der gelblichen, sehr geringen Bodenschicht empor; an den Küsten, namentlich auf der Ost-, Süd- und Westseite, dicht am Meer wird die Farbe des hier jeglicher Erdschicht entbehrenden und von zahllosen, tiefen Rissen durchfurchten Gesteines eine graue, die, soweit die Brandung reicht, noch dunkler erscheint. Als wir die Insel besuchten (August 1876), war von grünendem Pflanzenwuchs ausser in der unmittelbaren Nähe des oben erwähnten Salzhauses und im Garten des Leuchtthurmwärters nichts zu bemerken; nur eine spärliche Menge vollständig vertrockneter, distelartiger Pflanzen bedeckte den staubtrockenen Boden; am Salzhause fanden sich einige grünende und zum Theil gerade blühende Arten von Pflanzen, welche ziemlich dichte, halbkugelförmige Polster oder kleine, lockere Gebüsche bildeten und wenigstens für kleine Thiere einigen Schutz vor den sengenden Strahlen der balearischen Sonne bieten konnten.

Wir hatten die Fahrt nach der Isla del Ayre einzig zu dem Zweck unternommen, um die durch Günther in den Ann. and magaz. of nat. hist. Aug. 1874, Ser. IV. vol. XIV beschriebene Zootoca Lilfordi lebend zu erhalten und über Lebensweise und -Verhältnisse dieses Thieres uns zu unterrichten, da von Eimer in seinen zoologischen Studien auf Capri, Heft II, 1874 bestimmte Beziehungen zwischen der Färbung der auf Faraglione bei Capri lebenden Lacerta muralis coerulea Eimer = Lacerta faraglionensis Bedriaga und derjenigen ihres Wohnortes behauptet, welche Behauptungen von Bedriaga in: „Die Faraglione-Eidechse und die Entstehung der Farben bei Eidechsen, Heidelberg 1876“ als unwahr zurückgewiesen wurden. Günther selbst macht[1]) auf das Auftreten von schwarzen Farben bei Reptilien kleiner Inseln aufmerksam und bringt als Beispiel die Eidechse vom Filfolafelsen bei Malta und die Coronella phocarum von Robben Island, beide ohne nähere Angaben über die Beschaffenheit, namentlich Farbe des

[1]) Ann. and mag. of nat. hist. Ser. IV, vol. XIV, Nr. XXII, p. 159.

Fundortes, die nach Eimer die Ursache der auffallenden Färbung wenigstens der Faraglione-Eidechse sein soll. Theils um Günthers Angaben in letzter Beziehung zu ergänzen, theils — und dies hauptsächlich — um die Verwandtschaftsverhältnisse der Lacerta Lilfordi Günth. zu Lacerta muralis Laur. von Menorka und anderen kleinen Inseln in der Nähe von Menorka zu untersuchen, habe ich auf den Balearen mit Unterstützung meines verehrten Lehrers Prof. Semper möglichst viel Material zu sammeln mir angelegen sein lassen, dasselbe zum grössten Theil lebend hierher gebracht und hier eingehend untersucht; die Resultate dieser Untersuchung erlaube ich mir hierdurch vorzulegen. — Ich beginne mit der Beschreibung der einzelnen auf Menorca etc. beobachteten Formen der — Lacerta muralis Laur.

Anmerkung. Zum weiten Transport lebender, kleinerer Reptilien kann ich eine von mir in Gebrauch gezogene Methode bestens empfehlen; ich liess mir zu den Excursionen eine Anzahl Gazebeutel machen, länger als breit, wie sie als Schmetterlingsnetze überall in Anwendung sind; in dieselben that ich gleich nach dem Fang mehrere Eidechsen und band sie mit einem Faden um die Oeffnung fest zu; man kann den Sack, wenn er hinreichend lang ist, durch Binden in der Mitte theilen und erhält dann zwei Gazebehältnisse — je nach Bedarf. Doch thut man gut, namentlich bei der spitzschnauzigen Lacerta muralis, ziemlich starke Gaze mit engen Maschen zu wählen, da sich sonst besonders die jungen Thiere leicht durchbohren können. Auf diese Weise behandelt, erhalten die Thiere genügend Luft und Licht, können sich ziemlich bequem bewegen, können stets mit Wasser besprengt werden und im Nothfall Nahrung erhalten. Einzelne hielt ich Wochen lang ohne Schaden in diesen Gazesäcken. Beim Bahn- oder Schiffstransport empfiehlt es sich, die Säcke in einem Korbe anzubinden, so dass an der Peripherie der Oeffnung des Korbes in Entfernungen von je 10—15 Ctm. je ein Sack befestigt ist; der Korb selbst wird mit einem Deckel von Flechtwerk oder grober Segelleinwand verschlossen. Ueber 14 Tage befanden sich die von uns gefangenen Eidechsen und Schlangen auf die beschriebene Weise verpackt auf der Reise; nur einmal besprengte ich die Thiere mit Wasser, und doch waren die Verluste sehr gering. Der etwa nothwendige Schutz gegen Kälte lässt sich leicht anbringen.

I. Lacerta Lilfordi Günther.

(Taf. I, Fig. 1, 2, 3, 15 und Taf. II, Fig. 1.)

Zootoca Lilfordi. Günther. Ann. and mag. of nat. hist. Ser. IV. vol. XIV. p. 158. 1874.

Lacerta Lilfordi J. v. Bedriaga: Die Faraglione-Eidechse und die Enstehung der Farben bei Eidechsen. Heidelberg 1876. p. 18.

1. Allgemeine Körpergestalt und Grösse.

Unsere Eidechse ist von sehr schlanker, gestreckter Gestalt, der Kopf nach vorn stets zugespitzt und verschmälert (cf. Fig. 1, 2 und 3), namentlich beim Männchen mehr einer vierseitigen Pyramide gleichend; hier ist auch der sogenannte Discus palpebralis, der die Augenhöhle deckt, immer etwas winklig erhoben, während er beim Weibchen die Form eines sanften, flachen Bogens annimmt. Von sonstigen äusserlichen Geschlechtsunterschieden habe ich keine namhaft zu machen, da dieselben aus den Angaben Leydigs[1]) und Eimers[2]) genügend für Lacerta muralis und muralis coerulea bekannt sind; doch muss ich noch einen Gegensatz besonders hervorheben: Leydig und Schreiber[3]) sagen beide vom Männchen von Lacerta muralis aus, dass der Kopf desselben grösser, gestreckter und platter sei, als beim Weibchen; Eimer dagegen (l. c.), dass die Linie, welche Seiten und Oberfläche des Schädels scheidet, unmittelbar über dem Auge beim Männchen einen viel stärkeren Bogen, „Supraorbitalbogen", bildet, als beim Weibchen; auch ich muss angeben, dass dieser Bogen, wie oben schon erwähnt, beim Männchen stärker entwickelt, fast einen Winkel bildet, wodurch bei Lacerta faraglionensis Bedriaga = Lacerta muralis coerulea Eimer und bei Lacerta Lilfordi Günther der Kopf des Männchens gegenüber dem des Weibchens weniger abgeplattet erscheint. Leydig[1]) giebt leider nicht an, ob der auf seiner Tafel I, Fig. 2 gezeichnete Kopf einem Männchen oder Weibchen von Lacerta muralis angehöre, während Eimer wiederum (loc. c. Taf. I, Fig. 1 und 2) den Kopf des Weibchens in einer andern Stellung als den des Männchens hat zeichnen lassen, so dass der Unterschied nicht zu bemerken ist; vergleicht man dagegen die Zeichnungen auf Taf. II von Variationen der muralis, so ist der Unterschied in der Kopfform für muralis im Leydig'schen Sinne ausgedrückt.

Der Schwanz ist bei unserer Art, wie bei der Lacerta muralis und Lacerta faraglionensis sehr lang, fast das Doppelte der Körperlänge betragend.

---

[1]) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872. p. 226.

[2]) Zoologische Studien auf Capri. Heft 2. 1874. p. 11.

[3]) Herpetologia europaea. 1875. p. 410.

Anmerkung. Ich ziehe den von Bedriaga zuerst angewendeten Namen faraglionensis dem etwas unbestimmten von Eimer (muralis coerulea) vor, da letzterer, wie Bedriaga mit Recht bemerkt, eigentlich ein Collectivname sei und auf mindestens vier Formen Anwendung finden könne.

Bei den Extremitäten möchte ich noch auf einen Punkt aufmerksam machen, dieser betrifft die excessive Länge der vierten Zehe des Hinterbeines; man darf nur die Eimer'schen Abbildungen seiner zoologischen Studien, Heft II, durchmustern, um sofort über dieses auffällige Merkmal unterrichtet zu sein; die vierte Zehe beträgt hier manchmal das Doppelte der zweitgrössten, der dritten. Ganz ebenso verhält es sich mit den Hinterbeinen der Lacerta Lilfordi und scheinen in dieser Beziehung alle Formen und Varietäten der muralis übereinzustimmen, wenigstens fand ich bei allen darauf untersuchten Exemplaren aus Süd-, Norditalien, Frankreich, Deutschland und den Balearen dasselbe Verhältniss.

Die Grösse der Lacerta Lilfordi giebt Günther auf $5^3/_4$ Zoll = 143 mm. an, von denen $3^1/_4$ Zoll auf den Schwanz kommen. Meine grössten Männchen haben eine Gesammtlänge von 175 mm. mit einer Schwanzlänge von 102 mm.; die Länge des Rumpfes, den ich von der Schnauzenspitze bis zum vorderen Rand des Afterschildes messe, beträgt bei den grössten Exemplaren bis 73 mm., Länge des Kopfes, von der Schnauzenspitze bis an den hinteren Rand des Scutum occipitale gemessen = 18 mm., grösste Breite = 8 mm. Die Weibchen werden höchstens 150 mm. lang, Rumpflänge 60, Schwanzlänge etwa 90 mm.; Länge des Kopfes 15 mm., Breite 6 mm.; jedoch nur die wenigsten der von mir untersuchten Weibchen erreichen 150 mm., die meisten kommen nur bis 140 mm., Kopflänge 14 mm., Breite 6—6,5 mm.

Aus dem Vergleich dieser und der bei Eimer (l. c. p. 11 u. p. 33) von Lac. faraglionensis gegebenen Masse ersieht man, dass die Lac. Lilfordi kleiner ist als die faraglionensis, ja sogar kleiner als die muralis von Capri; sie müsste in der Tabelle (Eimer l. c. p. 33) hinter die genuesische muralis gestellt werden.

2. Farbenkleid.

Die Farben werden von Günther wohl nur nach ausgewachsenen Spiritusexemplaren in der schon öfters citirten ersten Beschreibung unserer Eidechse als an den oberen Theilen schwarz, unten schön saphirblau angegeben; so einfach sind nun die Farben selbst bei den auf den ersten Blick schwarz, resp. blau aussehenden Thieren nicht, es gilt dies nur im Allgemeinen. Ich habe ausschliesslich lebende Thiere in Bezug auf die Farben untersucht, jedoch fehlen mir Erfahrungen über ein etwa differentes Farben-

kleid während der Begattungszeit; ich besitze die Lac. Lilfordi erst seit dem August, zu welcher Zeit die Jungen bereits ausgekrochen sind; Eier mit Embryonen haben wir auf der Isla del Ayre ebensowenig wie auf Menorka von muralis gefunden. Nach dem Aussehen der geschlechtsreifen Thiere zu urtheilen, ist ein „Hochzeitskleid“ kaum zu erwarten: wie wir bald erfahren sollen, bleibt vom August an keine Spur einer etwaigen Farbenänderung im Frühjahr bestehen. Die Oberseite und der grösste Theil der Seitenflächen des Rumpfes, die Wangengegend, die Oberseiten der Extremitäten, mehr nach hinten als nach vorn reichend, und die Oberseite des Schwanzes ist ganz schwarz, selbst ganz frisch nach der Häutung ohne eine Spur einer anderen Färbung; vergebens sucht man nach dem grossen hellblauen Fleck an der Schulter, der im Winter das Männchen der Lac. faraglionensis auszeichnet und während der Begattungszeit broncegrün ist; ebenso vergeblich nach den Augenflecken an den hinteren Extremitäten, deren Ort jetzt (December 1876) bei dem einzigen in meinem Besitze befindlichen lebenden Männchen der faraglionensis wohl zu erkennen ist. Nur an den Seiten des Rumpfes findet sich bei den grössten Exemplaren dicht an der Grenze gegen die Bauchschilder eine unregelmässige Reihe von 3 bis 5 ganz dunkelblauen, runden, ziemlich kleinen Flecken, die für gewöhnlich nicht ins Auge fallen, weil sie fast schwarz zu nennen sind; erst wenn die Thiere sich sonnend den Leib ganz abplatten, bemerkte ich die blauen Flecke, die ich, einmal mit ihnen bekannt geworden, auch bei diffuser Beleuchtung wieder erkannte. Bei etwas kleineren, also jüngeren Thieren sehe ich, dass nicht blos e i n e Reihe solcher schwarzblauer Flecke vorhanden ist, sondern zwei, wobei dann die dem Bauch näher liegende Reihe etwas heller erscheint, als die entferntere; hinter der Achsel ist, wie ich nochmals hervorheben will, alles schwarz. Während also bei der faraglionensis (cf. Eimer l. c. Taf. I Fig. 1) die blauen, schwarz umrandeten Flecken über den ganzen Rücken, mit Ausnahme des Nackens, zu erkennen sind, sind von ihnen bei den grössten und ältesten Thieren der Lac. Lilfordi nur die untersten, bei etwas jüngeren auch noch eine zweite, darüber liegende Reihe von wenigen Flecken übrig geblieben, die anderen sind im schwarzen Pigment aufgegangen; die Flecken erstrecken sich bei Lac. Lilfordi nicht über den ganzen Rumpf von vorn nach hinten, sondern beginnen erst eine Strecke hinter der Achsel, und hören vor der Hüfte wieder auf. Ich will gleich hier bemerken, dass es ein blaues Pigment bei Lac. Lilfordi so wenig giebt wie bei Lac. faraglionensis; Querschnitte durch die gehärtete Epidermis, sowie frische Untersuchungen lassen erkennen, dass an den schwarz erscheinenden Stellen Epidermis u n d Cutis gefärbt sind, erstere durch in die Zellen eingestreute braune Pigmentkörnchen, die schon in der innersten Cylinderzellenlage auf-

zutreten beginnen und nach, resp. in der Hornschicht an Menge zunehmen unter Freilassung der Kerne und der äussersten Peripherie der Zellen; so entsteht von der Fläche gesehen (cf. Taf. I. Fig. 15) ein pigmentirtes Pflasterepithel der Hornschicht, dessen Zellenconturen durch das Fehlen von Pigment deutlich als polygonale zu erkennen sind. Wegen der ebendaselbst gezeichneten Cuticularbildungen siehe weiter unten. Dicht unter der Epidermis liegt in der Cutis eine dicke Lage schwarzer Bindegewebskörperchen, Chromatophoren von unregelmässig sternförmiger Gestalt; diese Lage ist fast überall am Körper vorhanden, auch an dem Bauch und den dunkelblauen Flecken des Rumpfes, doch ist an diesen Stellen die Epidermis fast ganz ohne Pigment, farblos. In Fig. 1 Taf. II ist die Hornschicht der Epidermis einer Lac. Lilfordi durch Maceration (verdünnte Kalilauge, Salpetersäure, schwachen Spiritus etc.) von der Schleimschicht getrennt und bei zwanzigfacher Vergrösserung abgebildet: Alles was von ganzen Schuppen weiss gelassen ist, erscheint am Thier blau, das andere schwarz, wenn die Hornschicht — die nur schwach pigmentirte Schleimschicht kommt hier kaum in Betracht — über der schwarzen Cutis liegt. Von dem auffallenden Licht wird durch die pigmentirte Epidermis alles resorbirt, erscheint also schwarz, an unpigmentirten Epidermisstellen wird durch dieselbe blau reflectirt, die andern Farben absorbirt. Eimer gibt (l. c. p. 10) von Lac. faraglionensis an, dass ein Hautstückchen unter dem Mikroskop bei durchfallendem Licht schwarz, bei auffallendem blau erscheint; die Hornschicht ist hier (cf. Taf. II Fig. 3) mit der Ausnahme von nur sehr wenigen Schuppen fast gar nicht pigmentirt, daher das Thier so viel blau erscheint.

Die unterbrochene Beschreibung des Farbenkleides wieder aufnehmend, bleibt mir noch vom Kopf zu bemerken, dass derselbe auf der Oberseite ziemlich dunkelbraun mit helleren kleinen Sprenkeln ist und im Sonnenlicht immer deutlich irisirt; einmal habe ich die Farbe ganz schwarzbraun ohne jegliche Fleckenzeichnung gefunden. Bei etwas jüngeren Thieren sind die hellen Sprenkeln deutlich grösser, es scheint also, dass beim weiteren Wachsthum die dunkle Zeichnung auf Kosten der hellen zunimmt. Die Schilder an der Schnauze und dem Oberkiefer sind dunkelblau gefärbt, mit einzelnen, sehr unregelmässig zackigen, metallisch oder mehr grünlich glänzenden Flecken besetzt.

Die ganze Unterseite des erwachsenen Thieres ist „schön saphirblau", jedoch nicht ganz einfarbig; erstens sind der Hals und der Unterkiefer etwas heller als der Bauch und die Unterseite der Extremitäten; an den Unterkieferschuppen sind die feinzackigen, sternförmigen Bronceflecke (wie ich ein Gemisch von metallisch-Grün, Gelb, Braun und etwas Schwarz kurzweg nennen will) noch grösser als beim Oberkiefer, doch kommen Thiere vor,

welche fast nichts davon erkennen lassen, oder bei denen nur schwarz in kleinen Sprenkeln übrig geblieben ist. Der Hals ist manchmal einfarbig blau, meist lässt er namentlich nach den Seiten zu schwarze, mehr oder weniger vollständige Ringflecke (schwarzer Kreis auf blauem Grunde), von diesen ausgehende Spangen oder einfache Flecke erkennen; nach der Mittellinie zu verschwinden dieselben gewöhnlich.

Die Extremitäten sind auf der Unterseite dunkelblau, oft mit kleinen, schwarzen Sprenkeln besetzt; Handteller und Fusssohlen sind braun, die Zehen schwarzbraun oder kaffeebraun; an den Fusssohlen bleibt an der ersten Zehe fast immer ein schmaler, ungefärbter Strich bestehen; die Sohlen der Lac. faraglionensis sind fast ganz farblos oder leicht gelblich, die der hinteren Extremität nach hinten blau.

Hinter dem aus 11 bis 13 grossen Schuppen bestehenden Halsbande findet sich bei der Lac. Lilfordi wie auch bei allen mir zu Gebote stehenden Formen der Gruppe Lac. muralis eine Hautfalte, die gewöhnlich vom Halsband verdeckt wird, so dass die grossen Schuppen desselben direct an die Bauchschuppen stossen, wie es Eimer l. c. tab. I fig. 3 hat zeichnen lassen. Streckt man den Kopf und biegt ihn etwas nach rückwärts, so kommt diese Falte zum Vorschein und glättet sich aus; sie besteht aus sehr kleinen Schüppchen, die ganz hellblau gefärbt sind und in der Regel einen mehr oder weniger breiten Streif von Gelblichgrün erkennen lassen.

Der Bauch ist saphirblau; immer tragen die Schilder, welche die erste seitliche Longitudinalreihe bilden, schwarze Flecken, die einen grossen Theil des einzelnen Schildes besetzen; ziemlich regelmässig abwechselnd nimmt die schwarze Farbe bald den oberen, bald den unteren Theil des Schildes ein, wie dies in Fig. 1 Taf. I und Taf. II ausgedrückt ist; wie bereits oben auseinandergesetzt, rührt das Blau nur von dem Fehlen des Pigments in der Hornschicht her — auch am ganzen Bauche; also nur diese ist es, in welcher Veränderungen vor sich gegangen sind; die Cutis enthält überall ihre gleich mächtige Lage von schwarzen Chromatophoren. Einige Male habe ich mir angemerkt, dass auch die mittleren Bauchschilder kleine, schwarze Flecken tragen, in der Regel fehlen sie.

Das Analschild, sowie die Schuppen um dasselbe sind dunkelblau, ebenso die Unterseite des Schwanzes; etwa vom hinteren Drittel des letzteren an geht dieses Blau in ein schmutziges, dunkles Graublau und endlich in Rauchgrau über.

Färbung der Jungen: Durch persönliche Anwesenheit auf der Isla del Ayre ist es mir gelungen, über einen wichtigen Punkt Aufschluss zu erhalten, nämlich über die Frage: wie verhält sich das Farbenkleid der jungen Lacerta Lilfordi zu dem ausgewachsenen Zustand? Ergab sich keine

Differenz, so wären wir zu dem Schlusse berechtigt, dass eine etwaige Umwandlung, die man aus der Uebereinstimmung der Beschilderung etwa mit derjenigen einer andersgefärbten Eidechse des nächstgrösseren Festlandes geschlossen haben könnte, vor sehr langer Zeit stattgefunden haben müsste, da keine Spuren zurückgeblieben sind. Andererseits müsste eine vorgefundene differente Färbung mehr oder weniger deutliche Fingerzeige für die Verwandtschaft der umgewandelten Form abgeben, die dann durch Uebereinstimmung auch der anatomischen Charaktere zur Gewissheit werden musste. Weder Eimer noch Badriaga berühren diesen Punkt, er ist ihnen nicht aufgefallen, weil Keiner den Faraglione-Felsen selbst erklettert hat und die Lieferanten sich wie gewöhnlich bemühen, grosse Thiere zu fangen, das „kleine Zeug“ aber laufen lassen.

Bald nach dem Fang bemerkte ich mir die Farben der Jungen, die erst 45 bis 51 mm. Körperlänge excl. Schwanz besassen, und fand Folgendes: Die Schilder des Pileus sind braun mit unregelmässigen dunklen Flecken, Linien und Tupfen, ebenso wie sie sich nur auf olivengrünem Grunde bei den Jungen von Lac. muralis von Menorka, seltener bei älteren Thieren finden; die Schläfen sind kaffeebraun, die Schilder des Oberkiefers schwarz mit blauen Flecken, oder blau mit grünen, braunen, gelben und schwarzen Sprenkeln. Der Hals ist dunkelblau gefärbt, die auch bei den Alten vorkommenden schwarzen Ringe und Streifen sind hier braun; das Blaue des Halses differirt nur wenig von den alten Thieren; der Rücken ist braun, heller als der Kopf, nach hinten zu dunkler werdend; wenn die Sonne ihn bescheint, erglänzt er goldig; besonders hell, fast gelb ist er hinter den vorderen Extremitäten mit starkem Glanz. Zu beiden Seiten des Rückgrats ziehen, hinter dem Kopf beginnend, zwei dunkelbraune, fast schwarze wellenförmige Streifen nach hinten, die sich in der Höhe der hinteren Extremitäten allmälig verlieren; bei manchen Thieren sind diese Linien in ∾förmige oder rundliche Flecke aufgelöst und mitunter nur angedeutet. Ein zweites Linien- oder Bindenpaar fällt in die Verlängerung der Verbindung von Nasenloch und Auge und beginnt seitlich am Scut. parietale nach hinten sich allmälig verlierend; Farbe und Gestalt ist gleich dem ersten Paare. Der Streif, der auf jeder Körperseite zwischen der einen und der anderen Binde übrig bleibt, ist meist braun gefärbt, nach hinten dunkler, resp. schwarz werdend; mitunter ist er jedoch dunkelgrün, das Grün fällt leichter bei auffallendem Sonnenlicht in die Augen und glänzt dann stark metallisch. Seitlich nach dem Bauch zu wird die braune Farbe dunkler und ist von zahlreichen runden, blauen Flecken unterbrochen, die hinter der Achsel beginnen; keiner liess sich mit Bestimmtheit auf den blauen Achselfleck der Lac. muralis und faraglionensis zurückführen.

Die Bauchschilder sind an den Seiten schwarz mit blauen Flecken, in der Mitte stark grünlich, oder mehr gelbgrün gesprenkelt, ebenso wie ihn jetzt das eine durch Herrn v. Bedriaga gütigst erhaltene Männchen der Lac. faraglionensis zeigt.

Ganz dieselbe Farbe zeigt das Anale und die umgebenden Schilder.

Die Falte hinter dem Halsband ist gelblich, mitunter hellgrün und gelb.

Endlich ist der Schwanz oben dunkelgrün, unten hellblau mit denselben grünen Sprenkeln wie am Bauch; nach hinten wird er röthlichgrau. Hier will ich bemerken, dass der sich regenerirende Schwanz alter Thiere dieselben Farben zeigt, wie das ja zu erwarten ist; zuerst ist er ziemlich einfarbig grau, unten heller, die Blutgefässe schimmern durch, dann tritt oben allmälig unter Dunkelwerden der Fläche das Grün auf, das endlich in Schwarz übergeht.

Die Extremitäten sind oben dunkelbraun, nach hinten und unten zu werden sie heller, bekommen mitunter grüne Sprenkeln wie die Bauchschuppen; bei guter Beleuchtung erkennt man einzelne runde, hellere Flecke im Braun, wie sie Eimer bei seiner Lac. muralis elegans (l. c. tab. II fig. 1) abbilden lässt. Die Sohlen zeigen an der ersten Zehe einen breiten weissen Strich.

Nach vier Monaten hat sich folgende Aenderung der Färbung ergeben: Die Thiere haben eine Länge von 55 bis 63 mm. erreicht excl. Schwanz, den ich wegen der leichten Brechbarkeit am lebenden Thier nicht oft gemessen habe. Die Farbe des Pileus ist bald heller braun mit dunklen Sprenkeln, bald dunkler mit helleren Flecken; an den Seiten und am Unterkiefer keine besondere Veränderung, höchstens könnte man sagen, dass die Schläfengegend in Schwarz überzugehen beginnt. Der Rücken zeigt die weitgehendsten Aenderungen:

Das Schwarz, welches oben auf dem Rücken bei den mir zu Gebote stehenden jüngsten Thieren auf die Gegend zwischen den beiden Hinterbeinen beschränkt war, hat sich als sehr dunkles Braun weiter nach vorn verbreitet bis an die Vorderbeine, die zwei Paar Binden sind nicht mehr kenntlich, höchstens bei einigen vorn schwach angedeutet; dies Dunkeln des Rückens hat auch die bis an die Binden reichenden blauen Flecke verdeckt, doch sind noch zwei, manchmal auch drei Reihen derselben vorhanden. Der Bauch ist dunkler blau geworden, bei den seitlichen Schildern, die bei jüngeren Thieren mehr schwarz als blau waren, hat das Blau auf Kosten des Schwarz zugenommen; während früher die vier mittleren Reihen grünlich waren, beschränkt sich jetzt diese Farbe fast allein auf die beiden mittelsten. Die Unterseite des Halses weicht jetzt nicht mehr von den ausgewachsenen ab, die Flecken, Binden und Ringe auf denselben sind schwarz geworden.

Auch die Extremitäten dunkeln, die runden Flecke verschwinden, treten jedoch bei Spiritusexemplaren dieser Grösse noch hervor, mitunter deutlicher als am lebenden Thier, so dass ich, wenn ich nicht die Etiquette zu Rathe hätte ziehen können, in einigen Fällen jüngeren Alters zweifelhaft gewesen wäre, ob vorliegendes Exemplar eine junge Lac. Lilfordi oder eine, allerdings etwas dunklere, junge Lac. muralis einer Insel bei Menorka sei. Der Schwanz verliert seine grüne Färbung, wird oben schwarz, unten nach hinten fortschreitend dunkelblau. Der weisse Sohlenfleck erhält sich, wird jedoch sichtlich kleiner.

Bei noch grösseren Thieren, die ich als zweijährige, resp. im zweiten Jahre stehend betrachte, von der Körperlänge bis etwa 65 bis 70 mm. ist fast überall schon die Färbung der ganz ausgewachsenen Exemplare aufgetreten; mitunter erhält sich bei diesen ein in der Sonne goldig glänzendes Braun auf dem Nacken und in der Achsel, dicht hinter den Oberarmen, doch auch dieses schwindet.

Eines der Jungen, die im Sommer 1876 ausgekrochen sind, hat merkwürdiger Weise auf dem Rücken und auch noch auf dem Bauch bis jetzt sein erstes (mir bekanntes) Jugendkleid behalten, vielleicht war es ein spät geborenes, dem hier die balearische Sonne zur Farbenänderung fehlt.

Die Schlüsse, die sich aus diesem Befund ergeben, kann ich erst nach der Beschreibung der Lac. muralis von Menorka erörtern.

3. Aeussere Körperbedeckung.

a) Kopfschilder: Auf die Unbeständigkeit und die individuelle Schwankung in der Beschilderung des Kopfes, namentlich der Oberseite desselben, des sogenannten Pileus macht Schreiber in seiner Herpetologia europaea aufmerksam und Jeder, der auch nur eine kleine Anzahl von Köpfen einer Species untersucht hat, wird dies ohne Weiteres zugeben, ebenso wenn man die Figuren 1 bis 3 Taf. I mit einander vergleicht, wo in 1 der Kopf eines Weibchens von oben und von der Seite, in 2 der eines Männchens und in 3 eines jungen Thieres von Lac. Lilfordi abgebildet ist; die Schwankungen, die sich da ergeben, sind nicht Differenzen des Alters oder des Geschlechtes, man kann aus einer Anzahl von Thieren immer einige herausfinden, die trotz verschiedenem Alter und Geschlecht miteinander übereinstimmen; in unseren Figuren ist das rein zufällig. In der Regel ist z. B. das Scutellum frontale (das zweite von den unpaaren Schildern des Pileus) nach vorn einfach winklig geformt, manchmal — so in Fig. 2 — entsendet es zwischen die beiden Frontonasalia nach vorn einen kleinen Fortsatz, der sich sogar in einem Falle bei einem ausgewachsenen Weibchen vollständig abschnürte und ein neues unpaares Schild

des Pileus bildete, das man Scutellum interfrontonasale benennen könnte; in Fig. 7 derselben Tafel ist dies von einem Weibchen der Lac. muralis von Mahon abgebildet. Durch die Güte des Herrn Dr. J. v. Bedriaga besitze ich drei Exemplare von Lac. muralis von Mentone, von denen alle drei dieses überzählige Schildchen tragen; ebenso kenne ich dasselbe von einem Männchen der Filfola-Eidechse, mir von Dr. Günther, dessen Güte ich die Zeichnung Fig. 14, Taf. I verdanke, als individuell angegeben. Ferner: meist ist das Scut. interparietale eben so lang oder noch länger als das dahinter liegende occipitale und von demselben durch eine Furche geschieden; unter 20 darauf untersuchten Thieren der Lac. Lilfordi war es dreimal mit dem Scut. occipitale völlig verwachsen (cf. Fig. 1 a) und zweimal kleiner als letzteres (cf. Fig. 2). Selbst Verwundungen geben zu solchen abnormen Verwachsungen Anlass: an einem Kopf der Lac. Lilfordi, sowie an einem der Lac. faraglionensis ist das eine Scut. parietale mit dem interparietale verwachsen, über der Verwachsungsstelle liegt eine kleine strahlige Narbe in der Epidermis; bei weiteren Häutungen wird es sich zeigen, ob die Verschmelzung der Schilder eine dauernde oder vorübergehende ist und wie weit die Knochen dabei betheiligt sind. Auf Verstümmelung oder angeborene Missbildung muss man auch einen Fall zurückführen, der uns zuerst sehr frappirte: das erste uns ins Haus in Mahon gebrachte Exemplar der Lac. Lilfordi, ein schönes, ausgewachsenes Männchen, hatte an allen vier Füssen gleichkurze Zehen ohne Krallen; die Beschreibung Günthers hatten wir nicht zur Stelle, um Auskunft über diesen Punkt zu erhalten, und so blieb uns dies verschlossen, bis wir die Insel selbst besuchen konnten; unter zahlreichen dort gesehenen und gefangenen Exemplaren ist dies der einzige Fall geblieben, wenn auch Fehlen einer Zehe nicht zu den Seltenheiten gehört.

Schon unter Rubrik 1. Allgemeine Körpergestalt habe ich hervorgehoben, dass der Discus palpebralis beim Männchen immer etwas erhoben winklig ist, während er beim Weibchen eine sanfte Bogenlinie beschreibt. An den Discus stösst stets eine aus 9 bis 11 kleinen Körnern bestehende Reihe nach aussen, denn erst kommen langgestreckte Schildchen, 5 bis 6 an Zahl.

Oft und namentlich häufig bei ausgewachsenen Männchen werden die Scut. parietalia von einer an den Seiten langgestreckten Schilderreihe aussen umgeben (fig. 2), die an der hinteren Grenze derselben gegen den Nacken zu mehr rundlich werden.

Die Schilder des Pileus sind schon bei zweijährigen Thieren durch ziemlich tiefe Furchen von einander getrennt, die mit dem höheren Alter an Tiefe und Weite zunehmen; bei einjährigen Thieren stossen die Schilder ganz dicht aneinander, so dass nur eine feine Linie die Grenze bildet;

jetzt (December) beginnen bei einzelnen die Furchen schon aufzutreten, welche entschieden auf Wachsthumsvorgänge der Schilder und der darunter liegenden Knochen zurückzuführen sind (cf. Taf. I, Fig. 10 b).

Die Beschilderung der Seiten des Kopfes, namentlich der Schläfen, erscheint constanter, indem ich Abweichungen bis auf ganz minimale Punkte nicht bemerkt habe. Besonders hervorheben will ich, dass in allen untersuchten Fällen, selbst auch bei den jüngsten Exemplaren, sich ein deutliches, rundes oder ovales Scutellum massetericum abgrenzte; daſselbe liegt, wenn man sich den Raum zwischen den grossen Schildern unterhalb des Auges und der äusseren Ohröffnung, also die Schläfengegend in 3 Theile theilt, im ersten Drittel vom Auge an gerechnet, oder seltener auf der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Drittel. Zwei oder drei der Körnerreihen, die die Schläfe bedecken, trennen das Massetericum von den nächsten Augenschildern. Im Uebrigen liegt es bald mehr nach den Kopfschildern, bald mehr nach der Mundspalte zu, ohne jedoch beide Theile je zu berühren.

Das Scutellum tympanale liegt am vorderen und oberen Rande der Ohröffnung, von derselben immer durch eine Reihe ganz kleiner, runder Schuppen geschieden und ist langgestreckt, etwas gebogen.

In Betreff der Scutella supra- und sublabialia und submaxillaria ist nur anzugeben, dass sie mit der bei Lacerta muralis von Schreiber in seiner Herpetologia europaea p. 412 gegebenen Beschreibung übereinstimmen.

b. Rückenschuppen: Sie sind verhältnissmässig klein und gehen daher auch unter dem Namen „Körner", ihre Gestalt ist bei gewöhnlicher Loupenvergrösserung „rundlich", mitunter scheint ein Kiel an ihnen ausgeprägt. Bei stärkerer Vergrösserung (cf. Taf. II, Fig. 1) erscheint die nach aussen sehende Fläche der Körner dreieckig, die beiden nach der etwas erhabenen Spitze gehenden Seiten sind immer etwas convex gebogen, die Basis undeutlich, in der allgemeinen Grundlage verschwindend; die Spitze ist mehr oder weniger scharf, selten flacht sie sich zu einer vierten Seite ab. Ausgenommen sind von dieser Gestalt diejenigen Körner, welche sich an die Bauchschilder oder an die „Oberschildchen" anlegen; mit letzterem Namen bezeichnet Eimer in seiner Lacerta muralis coerulea p. 13 ein kleines Schild, welches sich zwischen die erste Longitudinalreihe der Bauchschilder und die Rückenkörner einzuschieben pflegt und das sich mitunter so vergrössern kann, dass es eine neue Bauchschilderreihe darbietet. Die Rückenkörner nun, die hier an der Grenze liegen, fügen sich je nach Bedürfniss in den ihnen gelassenen Raum ein; so wird die sonst spitzwinklige, nach oben sehende Ecke mehr rechteckig oder rundet sich ganz ab, das ganze Korn bald in die Länge gestreckt, bald gleichseitig u. s. f.

Das Oberschildchen fehlt oft bei jungen Thieren, erst mit zunehmendem Alter entwickelt es sich zu einem konstanten Vorkommen, ich habe es bei ausgewachsenen Thieren in keinem Falle vermisst; freilich reicht es oft nicht von der ersten Querreihe der Bauchschilder bis zur letzten, immer wird man es aber zwischen den beiden Extremitäten finden. Es wird ja so wie so die Zahl der Bauchschilder in einer Querreihe nach hinten zu eine geringere, die einzelnen Schilder kleiner und anders gestaltet, so dass man wohl kaum in der Lage sein wird, sagen zu können, ein hier befindliches, dreieckiges Schild sei das Oberschildchen oder das Rudiment eines Bauchschildes. Mir will es scheinen, als ob die Oberschildchen aus sich allmälig bei den Häutungen vergrössernden Rückenkörnern hervorgegangen sind; dafür spricht einmal ihr öfteres Fehlen bei Jungen, bei denen die Körner direct an die Bauchschilder stossen; ferner der Umstand, dass mitunter und nicht selten auf ein Bauchschild 2 Oberschildchen grenzen, die beide gleich gross und gleich gestaltet sein können, wo dann nur die relative Lage das eine von beiden, nämlich das hintere als Oberschildchen documentirt und von denen das eine sich zum andern wie rechts und links verhält, oder sie sind verschieden gross; endlich kommen auch einzelne Bauchschilder vor, an welche 3 Schildchen stossen, was dann aus der Jugend mit herübergekommen ist. Da nun weiterhin durch Grösserwerden des Oberschildchens (cf. Eimer l. c. p. 13 und Dumèril Erpétologie gén. Tom. II. p. 289) mitunter eine achte Längsreihe Bauchschilder auftreten kann, so dürfte sich daraus ergeben, dass auch die Bauchschilder nur verbreiterte Körner resp. aus ihnen hervorgegangen sind.

c) Bauchschilder: Was die Zahl der Querreihen anlangt, so ist eine genaue Abgrenzung derselben nach hinten zu oft nicht leicht oder geradezu unmöglich, da die Schilder allmälig kleiner werden und ohne deutliche Grenze in die Schuppen der Unterseite des Oberschenkels und die Grenzschuppen des Anale übergehen; um mir eine bestimmte Grenze zu machen, zählte ich bis zu den Schenkelporen und doch schwanken die Zahlen zwischen 26 und 31 Querreihen, meist sind es allerdings 29 oder 30 Reihen.

Die Gestalt der Bauchschilder ist im Allgemeinen nach aussen zu mehr rechteckig, nach der Mittellinie zu mehr quadratisch oder trapezförmig; die Schilder des sogenannten Brustdreiecks sind verschieden geformt.

Anmerkung. Eimer sagt (l. c. p. 14): „Die Bauchschilder, und zwar besonders die äussern, sind bei der blauen Mauereidechse nicht viereckig, sondern rechteckig zu nennen“ — was hier unter viereckig gemeint ist, ist leider nicht näher angegeben, es kann auch nie den Gegensatz von rechteckig bilden, da ein Rechteck auch viereckig ist; an einen Druckfehler, etwa vieleckig statt viereckig, ist auch des Sinnes halber nicht gut

zu denken. Vergleicht man aber die l. c. p. 13 gegebene Figur zu dem eben wörtlich citirten Text, so wird Niemand die dort unterhalb Ob als äussere Bauchschilderreihe abgebildeten Figuren Rechtecke nennen, sondern Quadrate, deren eine Ecke abgeschnitten erscheint; mit dem Zirkel nachgemessen erweisen sich die Längen zweier aneinanderstossenden Seiten als fast absolut gleich und das giebt bei einem rechten Winkel doch nie ein Rechteck, wie Eimer will. Zugegeben auch, dass die Figur eine schematische ist, so darf doch der Schematismus nicht so weit gehen, dass er in directem Widerspruch mit der eigenen, wenige Zeilen darauf folgenden Beschreibung steht.

d) Kehlfurche und Halsband: Bei den meisten Exemplaren lässt sich eine Kehlfurche, welche die beiden Ohröffnungen mit einander verbindet, leicht erkennen; meist setzt sich dieselbe nach oben in eine Falte fort, welche bis auf den Nacken reicht. Die Schuppen der Kehlgegend, welche hinter den grossen Unterkieferschildern als langgestreckt polygonale Schuppen beginnen und von der Mittellinie nach beiden Seiten, den Unterkieferästen zu divergirend in Reihen angeordnet sind, werden ziemlich unvermittelt in der Kehlfurche zu kleinen Körnern, die kaum grösser sind als die Körner des Rückens. Sie gehen dann nach hinten in regelmässige, sechseckige Schuppen über, die, nach hinten an Grösse zunehmend, endlich an das Halsband stossen. Letzteres besteht aus 8 bis 10 rautenförmigen Schuppen, die sich an ein mittleres, trapezförmiges Schildchen zu beiden Seiten anordnen. Nach hinten von dem Halsband und von diesem in gewöhnlicher Haltung immer verdeckt lagert sich zwischen dasselbe und die erste Querreihe der Bauchschilder ein etwa 2 mm. breiter Streif, der von ganz kleinen Körnchen gebildet wird. Die durch die Ueberlagerung dieses Streifens entstehende Falte setzt sich auch noch auf die Rückenhaut ein Stück weit fort.

e) Anale: Ueber der Afterspalte liegt immer ein grosses Anale, welches an seiner grössten, der Spalte zugekehrten Seite frei von Schuppen ist, an den andern nach vorn resp. lateral sehenden Seiten von 6 bis 8 polygonalen, platten Schuppen begrenzt wird. In einem Falle habe ich mir bemerkt, dass eine von vorn nach hinten durch die Mitte des Anale laufende Spalte, die aber nicht ganz bis an den hintern Rand ging, dasselbe in 2 durch eine Brücke zusammenhängende Schilder zerlegte.

f) Schenkelporen: Die Zahl der Schenkelporen schwankt zwischen 21 und 23 jederseits; der Bogen derselben stösst nicht in der Mittellinie mit dem der andern Seite zusammen, wie es Eimer bei Lac. faraglionencis (l. c. tab. I fig. 3) zeichnen lässt, ein Zwischenraum von $2^1/_2$ bis 3 mm. trennt sie; auf andre Differenzen dieser beiden Formen komme ich weiter unten noch zurück.

g) Schwanzschuppen: Die Form derselben ist rechteckig, die hinteren und namentlich die von regenerirten Schwänzen tragen an der hintern, kürzern Seite des Rechtecks eine dreieckige Spitze. Auf der obern Seite des Schwanzes sind alle Schuppen deutlich gekielt, an den Seiten wird der Kiel allmälig flacher und unten ist nur ein feiner Strich übrig geblieben, der über die Schuppe verläuft; bei regenerirten Schwänzen und solchen junger Thiere scheinen mir die Kiele auf der Unterseite stärker ausgesprochen als bei normalen ausgewachsenen.

4. Anatomie, namentlich Bemerkungen zum Bau der Haut.

a) Die hellen Flecke: Oefters bereits hatte ich Gelegenheit auf die Figur 1 Taf. II hinzuweisen, ohne der daselbst dargestellten „hellen Flecke" zu gedenken. Wenn man ein Stück Haut des Rückens in verdünnter Kalilauge oder sonst einem Macerationsmittel macerirt und die sich dadurch ablösende Hornschicht derselben als mikroskopisches Präparat behandelt, so wird man bei durchfallendem Licht schon bei gewöhnlicher Lupenvergrösserung auf den meist bräunlich gefärbten Schuppen oder Körnern des Rückens einen hellen Punkt wie einen feinsten Nadelstich bemerken; bei nur schwacher mikroskopischer Vergrösserung erkennt man leicht kreisrunde Stellen an der Spitze eines jeden Kornes, die sofort durch das Fehlen des Pigments in die Augen fallen. Bei genauerem Zusehen wird man sich auch überzeugen, dass auch einzelne derjenigen Körner, die ungefärbt sind, also am Thier blau erscheinen, ebenfalls die „hellen Flecke" tragen, die noch durchsichtiger als die unpigmentirte Hornschicht hier sind; auf wenigen Schuppen fehlen sie. Weiteres lässt sich bei dieser Behandlung nicht eruiren. Was die Verbreitung der hellen Flecke anlangt, so kann man sie auf jedem Stückchen Epidermis vom Rücken der Lac. Lilfordi stets demonstriren, fast jeder Schuppe des Rückens kommt ein heller Fleck, sehr selten zwei zu, den unpigmentirten öfters fehlend als den pigmentirten; von da aus verbreiten sich die hellen Flecke auf die Oberseite der vordern und hintern Extremitäten, auf die Schläfengegend, wo dieselben allmälig grösser werden, ferner auf die kleinen Schuppen, welche das Auge nach unten halbkreisförmig abgrenzen, endlich auf die platten Schuppen des Ober- und Unterkiefers und auf einen Theil der Schuppen der Kehlgegend. Schon bei den Schuppen des unteren Augenbogens trifft man 2, selbst 3 solcher Flecke, die auch grösser als die des Rückens sind, auf jeder Schuppe; ihre Gestalt ist hier nicht blos rund, es kommen auch ovale und langgezogene vor. Bei weitem die grössten trifft man auf den Schildern des Ober- und Unterkiefers, hier bis 3 kreisrunde auf einem Schild. Auf der ganzen Unterseite des Körpers mit Ausnahme der Kehlgegend, auf der Oberfläche des Kopfes und am

Schwanz fehlen sie. Um wenigstens Einiges über den anatomischen Bau der „hellen Flecke" angeben zu können, härtete ich mir Hautstückchen von Lac. Lilfordi in Chromsäure oder Ueberosmiumsäure und dann in Alkohol, die ich meist nach vorhergehender Färbung in Carmin schnitt. Leider sind die Resultate ziemlich negativ gewesen: ich bemerkte (an den Körnern des Rückens), dass an den höchsten Stellen die pigmentirte Hornschicht, deren Kerne sich manchmal noch färben lassen, ziemlich scharf abgeschnitten ihr Pigment verliert, sich etwas verdünnt, um nach kurzem Verlauf wieder pigmenthaltig zu werden; die Schleimhaut der Epidermis, sowie die dicke, schwarze Pigmentzellenlage der Cutis bot unterhalb der hellen Stellen keine Verschiedenheit von andern Punkten dar; unzweifelhafte Nervenfasern sah ich in der Cutis aufsteigen, doch an ein Verfolgen war bei den Alles verdeckenden, schwarzen Chromatophoren nicht zu denken. Zwischen den Epithelien habe ich selbst bei Anwendung von Ueberosmiumsäure nichts gefunden, was einem Nervennetz oder Nervenendigung zu vergleichen wäre.

Ich schnitt auch die mit der Cutis gehärteten Schilder des Unterkiefers, hier gelingt es, kolbenförmige Organe zu erkennen, die an die hellen Flecke herantreten und nach unten mit Fasern (Nervenfasern) zusammenhängen; die Substanz dieser Kolben ist ganz feinkörnig. Näher bin ich auf den Bau derselben nicht eingegangen, es war mir dadurch zur Gewissheit geworden, dass ich die namentlich von Leydig untersuchten „becherförmigen Organe" vor mir hatte.

Meines Wissens wurden bei Reptilien die fraglichen Organe zuerst von J. Reinhardt[1]) und zwar bei Schlangen gesehen, wo unter 191 untersuchten Species 85 keine Gruben, 44 je eine und 62 je zwei Gruben auf einer Schuppe hatten. Ohne die Arbeit Reinhardts zu kennen, beschreibt dann Leydig[2]) in der Haut des Kinnes von Coronella laevis, Anguis fragilis und Lacerta vivipara becherförmige Bildungen, denen er die Bedeutung von Sinnesorganen zuspricht. Weitere Mittheilungen macht Leydig[3]) in Bemerkung 2, nachdem er vorher becherförmige Organe aus der Mundschleimhaut der Reptilien beschrieben hat, wo er die „blassen Flecke" von einigen Kopfschildern und von allen Rückenschuppen mehrerer Schlangenarten erwähnt.

---

[1]) Ueber einige kleine Gruben an den Schuppen mancher Schlangen (aus einer dänischen Zeitschrift), übersetzt von Troschel 1861 im Arch. f. Naturgeschichte. p. 127.

[2]) Ueber Organe eines sechsten Sinnes. Noc. Act. Acad. caes. Leopold.-Carol. Germ. Tom. XXXIV. p. 83.

[3]) Zur Kenntniss der Sinnesorgane der Schlangen: Arch. f. mikr. Anatomie Bd. 8. p. 317.

Später beschreibt Cartier[1]) „glasartig helle, runde Stellen" namentlich von den Schwanzschuppen von Phyllodactylus Lesueurii und darunter mitten unter den platten Zellen des rete Malpighii „fast vollkommen runde, helle Elemente mit einem mehr oder weniger deutlichen Kern", über deren Bedeutung Cartier über Vermuthungen nicht hinausgekommen ist.

Endlich ist es wiederum Leydig, der in 2 Arbeiten der „hellen Flecke" gedenkt; die erstere[2]) giebt gelegentlich eine etwas weitere Ausführung der Angaben in dem letzterwähnten Aufsatz: Zur Kenntniss der Sinnesorgane der Schlangen; doch ist es Leydig „trotz oftmaligen Versuches" nicht gelungen, „das histologische Verhalten ins Klare zu bringen, glaubt aber, „sie für Abänderungen jener Sinnesbecher, welche am Kopfe vorkommen, erklären" zu sollen. In der zweiten Arbeit[3]) findet sich unter „9: Historische und kritische Bemerkungen über die Organe eines sechsten Sinnes" eine genaue Uebersicht der gesammten Angaben über dieses schwierige Capitel, ohne dass auch hier eine zufriedenstellende Deutung der hellen Flecke wegen Mangel an unseren Kenntnissen des anatomischen Baues gegeben werden könnte. Da das Pigment hauptsächlich störend ist, so wird man sich an Embryonen halten müssen, namentlich von Lac. Lilfordi und Lac. muralis der Balearen oder auch an die Geckotiden; wie wir weiter unten sehen werden, sind die hellen Flecke bei der Lac. muralis neapol. und der Lac. faraglionensis fast gar nicht entwickelt; auch will ich erwähnen, dass ich die „hellen Flecke" bei unserer Lac. agilis auf den Rückenschuppen nicht gefunden habe, wohl aber auf den Schildern der Kiefer.

b) Pigmente: Bei der Lac. Lilfordi kommt im ausgewachsenen Zustande eigentlich nur ein Pigment vor, nämlich schwarze, sternförmige Zellen, Chromatophoren der Cutis, welche die ganze äussere Körperfläche, mit Ausnahme eines kleinen Streifens an den Sohlen der Extremitäten, einnehmen. Ob diese Chromatophoren wirklich rein schwarz sind, darüber bin ich nicht ganz sicher: als ich mir die Farben der Lac. Lilfordi in Mahon im August betrachtete, zu welcher Zeit kaum ein Wölkchen den tiefblauen Himmel bedeckte, habe ich bemerkt, dass die Farbe des Rückens namentlich im Sonnenschein ein sehr dunkles Braun, allerdings fast schwarz ist und erst bei diffusem Licht schwarz erscheint; auf dünnen Schnitten durch die

---

[1]) Studien über den feineren Bau der Epidermis bei den Geckotiden. Diese Arbeiten, Bd. I, p. 86.

[2]) Die äusseren Bedeckungen der Reptilien und Amphibien. In Schultze's Arch. f. mikr. Anatomie. Bd. IX. Heft 1. 1873.

[3]) Die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien. In Schultze's Arch. f. mikr. Anatomie. Bd. XII. p. 119—241.

gehärtete Epidermis, wo allerdings eine Veränderung des Pigments durch das Reagens nicht ausgeschlossen ist, erscheinen mir die Zellen eher auch tiefbraun als schwarz — doch ist es ja ziemlich nebensächlich, ob tiefbraun, fast schwarz oder wirklich absolut schwarz. Erwähnt habe ich auch bereits, dass mit Ausnahme der Stellen, die am Thier blau erscheinen, auch die Hornschicht braun pigmentirt ist und dass das Blau eben durch Fehlen des Pigments in der Hornschicht zu Stande kommt. Anders liegen die Verhältnisse am jungen Thier, hier ist die allgemeine Melanose der Cutis noch nicht ganz entwickelt; einmal ist die schwarze Pigmentlage bedeutend dünner als am alten, ob auch relativ dünner lässt sich wohl kaum entscheiden; dann ist das Pigment hauptsächlich auf der Höhe der Schuppe oder des Schildes ausgebildet, obgleich auch hier Lücken vorkommen, die Seitentheile entbehren desselben aber oft vollständig oder haben wenigstens grosse, unpigmentirte Stellen; schon dadurch wird das Aussehen des Thieres ein, wenn ich so sagen soll, geschecktes, gesprenkeltes. Dazu kommt noch, dass beim jungen Thier noch ein gelbes Pigment in sternförmigen Zellen über dem schwarzen abgelagert ist, dadurch entsteht bei unpigmentirter Hornschicht Grün, das desto intensiver ist, je weniger dick die immer dünnere Lage des Gelb ist; bei pigmentirter Hornschicht kommt Braun zu Stande, das desto heller wird, je dicker die gelbe Lage ist. Durch Schwarz, Gelb, Braun, pigmentirte resp. unpigmentirte Hornschicht kommen alle Farben der jungen Lac. Lilfordi zu Stande; am ausgewachsenen Thier fehlt das gelbe Pigment bis auf ganz wenig übrig gebliebene Stellen der Schilder des Ober- und Unterkiefers und des Streifens unterhalb des Halsbandes; ob es resorbirt wird, oder sich in schwarzes Pigment verwandelt, kann ich nicht angeben; man sieht oft von demselben, wie auch von den schwarzen Chromatophoren Ausläufer zwischen die untersten Zellen der Epidermis eindringen, vielleicht schnüren sich diese Ausläufer ab, werden von den noch hüllenlosen Zellen des Stratum mucosum aufgenommen und helfen so das pigmentirte Stratum corneum bilden; andrerseits muss ich darauf aufmerksam machen, dass das letztere beim ausgewachsenen Thier ausschliesslich an der obern Fläche des Körpers sich findet, weniger an den Seiten, gar nicht am Bauch, Unterseite der Extremitäten, des Schwanzes und nur an der Kehlgegend an einzelnen Stellen, die nach den Seiten zu zahlreicher sind als in der Mitte, also überall da, wo eine directe Einwirkung des Lichtes stattfindet; man könnte da an eine verwandte Reaction der Epidermis gegen die Sonne denken, wie sie die unsrige zeigt, die sich den directen Sonnenstrahlen ausgesetzt bräunt; es liegt ausserhalb der Aufgabe dieser Arbeit, eine Erklärung der Farben der Lac. Lilfordi geben zu wollen, doch werde ich einige Punkte noch weiter unten berühren.

c) Cuticularbildungen: Das Vorkommen einer Cuticula als äussersten Begrenzung der Epidermis ist bei Eidechsen noch immer ein strittiger Punkt; während Leydig an verschiedenen Stellen seiner Schriften und einige Andere eine Cuticula annehmen, wird dieselbe neuerdings wieder von C. Kerbert[1]) entschieden bestritten, die äusserste Lage als aus echten Zellen, die allerdings besondere Veränderungen zeigen, bestehend geschildert. Was die anatomischen und namentlich entwicklungsgeschichtlichen Angaben Kerberts von der Haut von Lacerta anlangt, so kann ich dieselben völlig bestätigen; ich hatte Gelegenheit, eine sehr grosse Anzahl Querschnitte von Embryonen unserer einheimischen Reptilien aus den verschiedensten Entwicklungsstadien zu untersuchen — ob nicht aber dennoch die „Skulpturen", welche unabhängig von den Zellgrenzen auftreten, als Cuticularbildungen aufzufassen sind, ist eine andre Frage, mit deren Bejahung nicht gesagt sein soll, dass die Basis, auf denen diese Bildungen stehen — die eng verschmolzenen, äussersten Epidermiszellen, auch eine Cuticula ist. Ob die freie Fläche der Zelle, oder einzelne dichter stehende Punkte oder Streifen derselben die Ausscheidung derselben hervorbringen, während andere Stellen derselben Zelle nichts oder nicht zu gleicher Zeit ausscheiden, ist für das zu beurtheilende Product gleichgültig, es bleibt eine Cuticularbildung. Es ist nicht an mir, Beiträge in diesem Punkte zu liefern, ich wollte nur kurz betonen, dass ich die erwähnten Skulpturen als Cuticularbildungen auffasse.

Durch Leydig[2]) war es bekannt geworden, dass die Skulpturen auf der äussersten Epidermisschicht unserer Ophidier sich für die Systematik verwenden lassen und bei den einzelnen Species nicht unerheblich abweichen; es lag nach diesem nahe, auch die Skulpturen der Lac. Lilfordi und Lac. muralis mit in die Untersuchung zu ziehen und muss ich gleich von vornherein bemerken, dass ein Unterschied zwischen den beiden nicht besteht; sehr eng an einanderstehende Leisten, die scharf nach aussen auslaufen und auf dem Querschnitt als Härchen erscheinen, laufen ziemlich parallel mit einander über die Epidermis hin; öfters theilen sich einzelne gabelförmig. Auf der hierzu gehörigen Abbildung Taf. I. Fig. 15 ist ein Stückchen der äussersten Epidermislage von Lac. Lilfordi gezeichnet; um jedoch die Leisten deutlicher erscheinen zu lassen, ist die Pigmentirung der Epidermiszellen, welche die Grenzen der letzteren klar abhebt, nur zum Theil

[1]) Ueber die Haut der Reptilien und anderer Wirbelthiere. In Schultze's Arch. f. mikr. Anatomie. Bd. XII. 1876. p. 205.

[2]) Ueber die äusseren Bedeckungen der Reptilien und Amphibien. I. Die Haut einheimischer Ophidier. In Schultze's Arch. f. mikr. Anatomie. Bd. IX. 1873.

ausgeführt, die Kerne jedoch, die sich fast nicht mehr in Carmin färben, jedenfalls also sehr in der verhornten Zelle verändert sind, angedeutet. Ganz dasselbe Bild erhält man von der Hornschicht der Epidermis von Lac. muralis von verschiedenen Fundorten, nur dass die Pigmentirung fehlt und die Kerne nur schwer erkennbar sind. Ich habe mir die Skulpturen auch bei Lacerta agilis angesehen, sie sind ähnlich denen der muralis, doch stehen die einzelnen Leisten weiter aus einander und sind höher; Erfahrungen über andere Species fehlen mir.

Gaumenzähne finde ich bei Lac. Lilfordi nur selten, in den meisten Fällen fehlen sie.

Weitere anatomische Angaben über Lac. Lilfordi glaube ich hier unterlassen zu können, Unterschiede in der Form und Anordnung der Organe sind mir zwischen Lac. Lilfordi und Lac. muralis nicht aufgefallen, über das Urogenitalsystem werde ich Gelegenheit haben, demnächst Mittheilungen zu machen, nur eins noch: Bei beiden ist mir im August, also nach der Brunstzeit und auch jetzt noch die geringe Grösse der keimbereitenden Drüsen selbst bei den grössten Exemplaren aufgefallen; am Eierstock liessen sich nur wenige, höchstens 4 Eier mit dem blossen Auge erkennen. Dasselbe habe ich auch von dem auf Menorka sehr gemeinen Platydactylus facetanus Strauch. beobachtet, von dem ich auch immer nur 2 Eier an einem Orte — unter Steinen oder im Gras versteckt auffand, nie mehr zusammen, manchmal auch nur eins; wie sich dies bei unserer Lac. muralis oder bei den italienischen Formen verhält, kann ich nicht angeben, persönliche Erfahrungen fehlen mir und in der Literatur habe ich darüber keine Angaben gefunden. Bei Platydactylus hat dieses Factum eine morphologische Ursache: jeder Eileiter desselben enthält in seinem Verlauf eine kugelförmige Erweiterung, in der nur ein Ei bis zur Ablage verweilen kann.

5. Lebensweise und psychische Eigenschaften:

Bei unserem Betreten der kleinen Insel del Ayre fielen uns nach den ersten Schritten gleich ihre schwarzen Bewohner auf, wie sie vor uns in ihrer Ruhe bei Sonnenschein aufgeschreckt im dürren Gestrüpp Schutz suchten; unsre ersten Versuche, sie zu fangen, fielen unglücklich aus, doch bald gaben wir den Gebrauch von Netzen auf und wer mit der Hand haschend die Stiche der stark bedornten Pflanzen nicht scheute, hatte bald eine grosse Anzahl gefangen; mit etwa 50 Exemplaren, die wir in einer kurzen Stunde erbeutet hatten, begnügten wir uns. Wir hatten nun einige Musse, bei einem Rundgang durch die Insel Beobachtungen über die Vertheilung der Thiere auf der Insel und über ihre Lebensweise anzustellen, die ich in Kürze hier mittheile: Die grösste Zahl der Thiere fand sich in der

nächsten Nähe der Hütte des Eingangs erwähnten Salzdarstellers, die Eidechsen huschten auf dem Boden herum, oder lagen sich sonnend auf den spärlichen Pflanzen; an die Hütte schliesst sich eine kurze Mauer an, auch diese war sehr stark von den Thieren besucht; so wie man ruhig an derselben stand, kamen zu allen Ritzen die schwarzen Köpfe zum Vorschein und nachdem diese sich von der Sicherheit überzeugt hatten, krochen die Thiere ganz heraus, legten sich abplattend auf die Steine und sonnten sich, die ihnen fremde Erscheinung des beobachtenden Menschen nicht aus den Augen lassend; bei einer plötzlichen Bewegung desselben suchten sie behend ihre Schlupfwinkel auf.

Ziemlich soweit die Pflanzen reichen, sahen wir auch die Eidechsen, je weiter von der Salzhütte fort, desto seltener. Eine Strecke war mit gebleichten Disteln bewachsen, auf diesen lagen die Eidechsen behaglich sich sonnend und jedenfalls durch ihre schwarze Farbe von den gelben Blättern und dem hellen Boden sehr abstechend. Auch nicht den mindesten Schutz haben diese sonnenliebenden Thiere bei der hellen Bodenbeschaffenheit durch ihre Farbe, im Gegentheil die letztere macht sie auffallen; für das dunkle Versteck in Mauerritzen, unter Steinen, im Gebüsch kommt die Farbe gar nicht in Betracht, dort sind helle wie dunkle Thiere gleich geschützt. Wenn unsere Eidechsen Verfolger hätten, so könnte eine schwarze Race nicht mehr bestehen, sie wäre längst ausgerottet oder sie hätte eine andere Lebensweise, die sie dem ihnen verderblich werdenden Tageslicht entzieht, anfangen müssen oder endlich sie hätte nach den Stellen der Insel übersiedeln müssen, welche ihr vermöge ihrer Farbe eher einen Schutz bieten konnte; ich erwähnte bereits Eingangs, dass die Isla del Ayre da, wo das Meer und die Brandung hinzukann, aus einem mehr oder weniger dunklen, blaugrauen Kalkstein besteht, der stark zerklüftet ist; diese Theile entbehren jeglicher Erdschicht, jeglicher Vegetation, auf ihnen oder in ihrer Nähe haben wir auch nicht eine Eidechse gesehen, es meiden also unsere Thiere grade diejenigen Stellen, die ihnen den besten Schutz bieten könnten, wenn sie einen solchen brauchten. Jedem nachstellenden Vogel (Eimer lässt seine Lac. faraglionensis bekanntlich von Möven verfolgt sein) müsste es ein Leichtes sein, in kürzester Zeit sich von den ruhigsonnenden Eidechsen die besten Bissen auszusuchen und zu erbeuten, die Tagraubvögel haben ein so gutes Gesicht, dass sie z. B. aus grosser Höhe die auf fast gleich gefärbtem Ackerboden dahineilende Feldmaus erkennen und erjagen, um wie viel leichter müsste dies hier der Fall sein, wo schwarz auf beinahe weiss — der grellste Farbengegensatz — liegt! Eine solche Verfolgung findet auf Ayre nicht statt und am allerwenigsten

von Möven, die wie Badriaga[1]) richtig bemerkt, unsres Wissens gar nicht den Eidechsen nachstellen. Grade weil die schwarzen Eidechsen so zahlreich auf der Insel sind und weil die letztere ihnen keinen Schutz gewährt, kann von einer Verfolgung derselben nicht die Rede sein; ich glaube, sie erfreuen sich eines unbehelligten Daseins auf der stillen Insel; denn selbst der Hund des Salzfabrikanten scheint mit ihnen gute Freundschaft geschlossen zu haben, wie wir bei unserer Mahlzeit in der Salzhütte, die uns von dem Besitzer mit spanischer Zuvorkommenheit zur Verfügung gestellt worden war, bemerkten. Dieser hatte uns nämlich erzählt, dass die Eidechsen frische Feigen, Melonen und andere weniger süsse Früchte oder Rüben geniessen; während wir bei Tisch sassen, kamen die Eidechsen durch die offene Thür zu uns herein, holten sich klein geschnittene Stücke von Feigen, Melonen und einzelne Beeren von Trauben, die sie entweder vor unsern Augen unbekümmert um den Hund verzehrten, nicht nur daran leckten, oder mit denen sie davonliefen; wir sahen sie noch lange mit Früchtestückchen im Maule herumlaufen; diese Scene wiederholt sich täglich mehrere Male, wenn eben gegessen wird resp. die Abfälle der zum grössten Theil aus Früchten bestehenden Mahlzeiten der armen Leute fortgeworfen werden. Ich glaube, dass diese fast regelmässige Fütterung namentlich während der heissen, regenlosen Sommermonate einige Bedeutung für die Existenz unserer Eidechsen hat; die Isla del Ayre besitzt keine Quelle, keinen Bach, monatelang fällt kein Tropfen Regen und was den Thau anlangt, so dürfte derselbe im Sommer gleich Null sein, im October ist er allerdings sehr reichlich; Jeder, der Eidechsen im Käfig gehalten hat, weiss, wie oft und wie gern diese Thiere Wasser trinken; bei mässiger Temperatur trinken sie alle Tage mindestens einmal, meist öfter; die Lac. Lilfordi müsste viel Durst leiden, ein grosser Theil derselben ihm erliegen, wenn sie nicht den Saft süsser Früchte lecken könnten, die ihnen ausser der Erquickung noch Nahrungsstoffe zuführen. Wir haben, trotzdem wir gründlich suchten, ausser einer Ameisenart und der Helix setubalensis nichts (im August) gefunden, das unseren Eidechsen etwa zur Nahrung dienen könnte; nun ist freilich, wie wir aus dem Catalogo de los Coleopteros de la Isla Menorka von P. Don Francisco Cardona y Orfila, einem Geistlichen, wissen, der August mit der ungünstigste Monat für Käfer und so dürfte, wie auf Menorka auch auf der Isla del Ayre zu andrer Jahreszeit die Ausbeute eine grössere sein, mithin Nahrungsmangel im Herbst, Winter und Frühjahr für unsere Eidechsen kaum eintreten; anders verhält sich dieses im heissen Sommer, wo nach unserer Erfahrung das Leben der niederen,

[1]) Die Faraglione-Eidechse etc. p. 8.

hier in Betracht kommenden Thiere fast völlig erloschen ist und die Lacerta Lilfordi wohl nur allein auf das angewiesen ist, was ihr von der Hand des gutmüthigen Einsiedlers auf Ayre zufällt; dieselbe Zeit ist es auch, in der vorzüglich die Früchte genossen werden. In der Nähe des völlig von Mauern abgeschlossenen Leuchtthurmes auf Ayre haben wir keine Eidechsen bemerkt, aber auch keine Abfallstoffe, welche die Thiere hingezogen hätten, der Bewohner desselben scheint kein Thierfreund zu sein.

So lange ich die Eidechsen in Mahon hatte, wurden sie wie die Lac. muralis von Menorka mit frischen Feigen, Melonen, Trauben etc. gefüttert; sie bissen meist gleich hinein, schluckten den Bissen herunter und beleckten sich dann die Schnauze, frassen von Neuem oder leckten am Safte. Hier in Würzburg stehen mir wenigstens jetzt solche frische Früchte nicht zu Gebote; um den sich bis jetzt in Gefangenschaft sehr gut haltenden Eidechsen die gewohnte Süssigkeit wenigstens ab und zu zukommen zu lassen, zerschneide ich getrocknete Feigen, besprenge sie mit Wasser und lege sie vor die ganz zahm gewordenen Thiere hin, oft genug lecken sie daran; nicht immer, weil sie genügend mit Trinkwasser versehen sind, selten beissen sie hinein; ich habe sie ohne Schwierigkeit an Mehlwürmer gewöhnt, die sie sich selbst aus einer Glasschale holen; der Käfig, in dem ich die Eidechsen mit gutem Erfolg halte, ist zur Hälfte mit Moos, zur Hälfte mit Sand und Steinen bedeckt, bei trübem Wetter halten sich alle Thiere im Moos versteckt, beim ersten Sonnenstrahl, der in den Behälter fällt, regt es sich überall und nach kurzer Zeit liegen sie alle abgeplattet da; ich habe bemerkt, dass wenn die Strahlen schräg einfallen, die Thiere ihre Leiber ihnen ebenfalls schräg entgegenkehren, so dass der Strahl ungefähr senkrecht auftrifft; ob dies nun geschieht, um mehr Wärmewirkung zu erhalten oder um nichts vom Rücken im Schatten zu belassen oder um beide Bedingungen zu erfüllen, weiss ich nicht, genug, es ist dies der Fall und kommen manchmal dadurch ganz wunderliche Stellungen zu Stande, weil die Thiere oft das eine Bein mit emporheben oder auf die Spitze stellen. Ich habe schon oben bemerkt, dass bei solcher Stellung alle diejenigen Theile in den Sonnenschein treffen, die eine pigmentirte Epidermis resp. Hornschicht derselben haben, die unpigmentirten dagegen in Schatten fallen; dass an ersteren Stellen mit Ausnahme des Schwanzes und des Pileus am Kopf die „hellen Flecke“ liegen, sollten diese scheinbaren Sinnesorgane etwas mit der Perception der Sonnenstrahlen oder nur der Wärmestrahlen derselben zu thun haben, wobei freilich unverständlich bleibt, dass diese Organe andern Eidechsen — wie es scheint fehlen? Die Sonne bringt Leben in die sonst träg daliegenden uns hier beschäftigenden Eidechsen, sie klettern auf den Steinen umher, die schwächeren von besseren Sonne-

plätzen verdrängend oder sich auf sie legend, oder hängen sich ans Drahtgitter und sind zur Nahrungsaufnahme besonders gestimmt; kaum habe ich dann eine Glasschale mit einigen Mehlwürmern in den Käfig gestellt, so werden auch gleich einige auf die sich bewegenden Larven aufmerksam, — ruhig liegende oder getödtete fallen ihnen nur schwer in die Augen, — laufen an die Glasschale heran und haben es jetzt schon gelernt, über den Rand derselben hinwegzukriechen, um ihr Futter zu bekommen; in der ersten Zeit kannten sie Glas nicht, und stiessen immer mit der Schnauze gegen dasselbe, versuchten damit durchzukommen und konnten offenbar nicht verstehen, was sie hier hindern sollte, wenn sie die Bewegung der Larven sehen: erst guckten sie nach den Mehlwürmern, stiessen dann gegen das Glas, überzeugten sich wieder von dem Vorhandensein des Futters, machten noch mehrere vergebliche Versuche, bis endlich eine über den Rand kroch und damit den andern den Weg zeigte; heut stösst sich keine mehr, jede weiss sofort, was sie zu thun hat. Aehnlich unbekannt mit dem Glase sind auch die Gecko's (Platydactylus facetanus), die ich von den Balearen mitgebracht habe, auch sie fanden erst mit der Zeit den Weg über den Rand des Glasgefässes, welches dasselbe Futter für sie barg; ich will hiermit nicht sagen, dass grade allein die balearischen Reptilien diese Unbekanntschaft mit dem Glase zeigen, sie mag den unsrigen auch zukommen, die ich, obgleich ich sie vielfach in Gefangenschaft hielt, immer einzeln fütterte; doch habe ich auch hier gemerkt, dass der in der Pincette still haltende, direct vor ihren Augen sich befindliche Mehlwurm nicht beachtet wurde; erst die Bewegung des Insectes zog ihre Aufmerksamkeit auf das letztere, sie bissen, meist nach Betasten mit der Zunge, bald zu.

Was die Nahrung der Eidechsen anlangt, so gedenkt auch Leydig [1]) der besonderen Vorliebe der Eidechsen für Süssigkeiten: „Honigstückchen von Zeit zu Zeit in den Käfig gebracht und mit etwas Wasser besprengt, werden mit dem ausgesprochensten Behagen beleckt; auch sah ich am Strande einer stillen, einsamen Bucht des Gardasees, wie Lacerta muralis um reife, abgefallene Feigen in Menge sich sammelte, um gierig an dem blossgelegten Innern der Früchte zu lecken.“ Ganz wie Lac. Lilfordi, nur dass letztere wirklich die Früchte noch frisst.

Bekanntlich hat Eimer an der Lac. faraglionensis eine Stimme entdeckt,[2]) welche von Bedriaga [3]) bestätigt, jedoch auf einen „ehrlichen Schnupfen“, den das Thier in den kaltfeuchten Zimmern Italiens,

[1]) Die deutschen Saurier. Tübingen 1872. p. 169

[2]) Zool. Studien auf Capri. Heft II. p. 20.

[3]) Die Faraglione-Eidechse etc. p. 21.

noch mehr im deutschen Klima sich holt, zurückgeführt wird; ein gleiches Niesen hat Bedriaga auch bei andern südlichen Eidechsen und beim Pseudopus apus beobachtet; ich finde bereits in Leydig[1]) (p. 155), nachdem er eben vom Gähnen der Eidechsen gesprochen hat, folgende Angaben: „Auch eine weitere Eigenschaft erinnert an die höchsten Wirbelthiere: Lacerta viridis aus Dalmatien niest zuweilen — an kühlen Maitagen — ganz vernehmlich!" Ich zweifle keinen Augenblick, dass die vermeintliche Stimme der Lac. faraglionensis ein Niesen ist, auch ohne es gehört zu haben, die von Eimer l. c. angegebenen Laute sprechen allein dafür. Bei der Lacerta Lilfordi habe ich eine solche Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel nicht beobachtet; als ich die Balearen Ende October verliess, war es dort für diese Zeit aussergewöhnlich heiss (bis 22° C. im Schatten), hier in Würzburg traf ich etwa 14 Tage später eine Temperatur fast an Null grenzend, die auch wirklich in den nächsten Tagen bedeutend unter Null sank; die nur in den Gazebeuteln verpackten Eidechsen waren vor Kälte völlig steif, wie todt, keine Bewegung, selbst nicht die Respirationsbewegung zeigte sich, doch erholten sich allmälig die Thiere im warmen Zimmer, ohne dass ich schädliche Folgen, nicht einmal einen Katarrh beobachtet hätte; eine so niedere Temperatur, wie sie beim mehrtägigen Transport ohne die Möglichkeit, sich zu verbergen, meine Eidechsen aushalten mussten, kommt auf den Balearen fast nie vor, nur einmal ist die Temperatur in Mahon nach mir vorliegenden Beobachtungen von 11 Jahren auf + 1° C. gesunken.

II. Lacerta muralis aus der Umgebung von Mahon (Menorka).

(Taf. I, Fig. 7, 8. Taf. II, Fig. 2.)

Anmerkung. Wegen der ausserordentlichen Geschwindigkeit und der Menschenscheu dieses Thieres habe ich selbst oder durch Fänger verhältnissmässig wenig ausgewachsene Exemplare erhalten können, jüngere dagegen zahlreicher, so dass vielleicht die angegebenen Charaktere durch ein grösseres Material modificirt werden können.

1. Allgemeine Körpergestalt und Grösse: Dieselbe weicht in den mir vorliegenden Exemplaren sogut wie gar nicht von der Lac. Lilfordi ab, höchstens könnte ich sagen, dass das Männchen der Lac. mur.

---

[1]) Die deutschen Saurier. Tübingen 1872.

von Mahon kräftiger ist, indem dessen grösstes Exemplar nicht von der ersteren erreicht wird.

2. Farbenkleid: Der Kopf ist oben graubraun, an die Farbe des gewöhnlichen Bodens erinnernd, mit grösseren und kleineren schwarzen Flecken; dieselbe Färbung giebt sich an den Seiten des Kopfes zu erkennen, hört jedoch an einer Linie, die man durch das Nasenloch und das Scutellum massetericum legt, ziemlich scharf auf; an den Seiten des Kopfes herrscht mehr Grün vor, das allmälig am Kinn in Weissgrau mit blass-metallischem Glanz übergeht; die Unterkieferschilder sind grau, heller und dunkler gesprenkelt.

Die Grundfarbe des Rückens ist ein schmutziges Grün, das beim Männchen (im August bis jetzt December 1876) mehr grün, beim Weibchen mehr gelblich oder auch dunkler ist; bei beiden Geschlechtern werden durch zackige Flecke, von denen ich sagen möchte, dass sie sich eher in Querbinden, quer über den Rücken laufend, als in Längsbinden parallel der Wirbelsäule gehend anordnen; diese Zackenbinden sind beim Männchen dunkelbraun, fast schwarz, beim Weibchen grünlich mit vielem Braun gemischt und grenzen bei beiden fast kreisrunde, öfters mit einander verflossene Flecke der angenommenen Grundfarbe ab. Letztere Flecke ordnen sich beim Weibchen ganz deutlich und umschrieben an den Seitentheilen des Rückens und Nackens zu Längsreihen an, während der mittlere Theil des Rückens mehr verwaschene, zackige und unregelmässiger gestellte Flecke besitzt; beim Männchen reicht diese Unregelmässigkeit über die Flanken bis an die Bauchschuppen. Bei beiden verliert die Fleckenzeichnung nach hinten etwa vom letzten Drittel des Rumpfes beginnend ihre Schärfe, indem die dunklen Binden blasser und verschwommener werden und sich wenig von der hier mehr graubraunen Grundfarbe abheben. Mitunter — ich finde dies bei zwei nicht ganz ausgewachsenen Thieren — ist diese unbestimmte Zeichnung über den mittleren Theil des ganzen Rückens vom Pileus an verbreitet.

Das erstere, nämlich das Aufhören der grünlichen Färbung, die allerdings durch Schwarz vielfach unterbrochen ist, nach hinten und das Praevaliren der Flecke an den Seiten, die wenigstens beim Weibchen und jüngeren Thieren entschieden in Längsreihen angeordnet sind, erinnert an die Farbenvertheilung der Lac. muralis von Capri, von Neapel etc., bei denen ebenfalls in der Mitte des Rückens zu zwei Drittel von vorn an das Grün vorherrscht, im letzten Drittel aufhört resp. in Braun übergeht, während an den Seitentheilen die helleren Flecke zum Theil in deutlichen Längsreihen vorkommen. Jedoch noch ein anderes Verhalten erinnert an die süditalienische Lac. muralis, nämlich der blaue resp. grüne Fleck dicht

hinter dem Schultergelenk, der der mahonesischen muralis nicht fehlt; er ist beim Männchen grösser als beim Weibchen, findet sich auch schon bei ganz jungen Thieren und ist durch einen grossen schwarzen Fleck, der vor ihm liegt, ausgezeichnet.

Die Farbe des Bauches, wie der Unterseite der Extremitäten und des Schwanzes ist meist mattglänzend weissgrau; die erste Longitudinalreihe der Bauchschilder ist mit schön blauen Flecken, wie bei anderen murales, geziert, die jedoch nicht auf jeder Schiene vorhanden sind.

Die Unterseite der Extremitäten enthält noch grünliche oder graue Sprenkeln, die Sohlen sind weissgelb, Zehen oben und unten dunkel. Die Oberseite der Extremitäten zeigt hellere, runde Flecke, getrennt durch dunklere Begrenzungen, erstere sind gelbgrünlich. Beim Männchen tritt keiner dieser Flecke irgendwie hervor, sie sind sogar im Vergleich zum Weibchen weniger deutlich, weil weniger hell; bei letzterem jedoch und bei jungen Thieren tritt am Oberschenkel ein Fleck deutlich vor den andern hervor, der an derselben Stelle liegt, wo Eimer l. c. Taf. I, Fig. 1 beim Männchen von Lac. faraglionensis den grünen Fleck zeichnet, der zweite in der Nähe des Fussgelenks ist beim ausgewachsenen Weibchen der Lac. muralis von Mahon nicht vorhanden, jedoch bei jungen Thieren, von denen das eine ein Männchen, ist derselbe deutlich vorhanden; hierzu kommt bei jungen noch ein solcher Fleck am Ellenbogengelenk, der in keinem Punkte von den Flecken an der hintern Extremität abweicht, jedoch, wie ich deutlich bemerken muss, bei etwas älteren Thieren, die ich als im zweiten Jahre stehend schätze, fehlt oder sich wenigstens nicht auffällig von den andern abhebt; die Ringflecke an den hintern Extremitäten bleiben beim Weibchen bestehen, verlieren sich aber beim Männchen. Diese Thatsache ist um so auffallender, als Eimer dieselben Flecke bei faraglion., d. h. nur an den hintern Extremitäten des Männchens aus sexueller Zuchtwahl hervorgegangen sein lässt, was nach der bei Eimer gegebenen Darstellung wohl nicht zu bezweifeln ist. Von sexueller Zuchtwahl ist bei Lac. muralis von Mahon nicht die Rede, denn die Jungen derselben haben sie, und wie ich hervorhebe, in beiden Geschlechtern, das Weibchen behält wenigstens einen, das Männchen verliert sie alle drei in der Entwicklung; vielleicht greift man, um zu erklären, zur Vererbung und leitet die insulare, mahonesische muralis von einer continentalen Form ab, deren beide Geschlechter im ausgewachsenen Zustande diese Ringflecke besassen (?).

Was die Oberseite des Schwanzes anlangt, so stehen mir nur sehr wenig Schwänze zur Verfügung, dieselben brechen beim Fang fast immer ab; die Farbe ist oben graubraun, zum Theil ins Grauliche, namentlich an

der Schwanzwurzel, ziehend; ebenso finden sich auch noch einzelne schwarze oder braune, zackige Flecke.

Um nun endlich noch der Färbung der Jungen zu gedenken, so ist dieselbe bis auf die bereits erwähnten Eigenthümlichkeiten kaum von der der Alten abweichend, aber alle Farben und Abgrenzungen derselben erscheinen frischer und schärfer und dadurch bekommt das Junge ein bunteres Ansehen als das Alte, wozu noch beiträgt, dass alle Flecken und Zeichnungen kleiner sind, also auf ein und demselben, willkürlich begrenzten Raum häufiger wechseln.

3. Aeussere Körperbedeckung: Hier kann ich mich kurz fassen, indem ich wesentliche Differenzen zwischen dieser muralis und Lac. Lilfordi nicht gefunden habe; die Hauptcharaktere der Lacerta muralis autorum sind hier vorhanden, wenn ich auch anfangs, als ich die erste muralis von Mahon mit der in der Schreiber'schen Herpetologia europaea gegebenen Beschreibung verglich, Zweifel an der Identität hegte; ich hatte damals noch kaum muralis kennen gelernt, viel weniger ihre zahlreichen Varietäten, die in Färbung, Körpergrösse und, wie wir sehen werden, auch in anatomischen Charakteren differiren. Ich will nur kurz angeben, dass die Zahl der Bauchschilder in einer Reihe zwischen 26—29 schwankt und dass überall, mit Ausnahme der allerjüngsten Thiere, ein Oberschildchen vorhanden ist. Die Zahl der Schenkelporen beträgt 24 jederseits; das Anale ist gross und nur durch sehr wenige kleine Schildchen von den Bauchschildern getrennt.

4. Anatomie (Epidermis).

Die Gestalt der Schuppen des Rückens (cf. Taf. II. Fig. 2) erweist sich als fast übereinstimmend mit denen der Lacerta Lilfordi, bei beiden ist sie dreispitzig mit Abrundung der Seiten; bei beiden sind auch die oben beschriebenen „hellen Flecke" in gleicher Anordnung und Ausdehnung am Körper vorhanden. Die oberste Lage der Epidermis (Cuticula) ist nur wenig und nur zum Theil auf jeder Schuppe pigmentirt, doch heben sich die völlig farblosen Flecke, die sich von Löchern nur durch ihren nicht dunkel conturirten Rand unterscheiden, sehr deutlich ab; dass es wirklich keine Löcher sind, lehrt, abgesehen von dem Befunde Leydigs und Reinhardts an Schlangen, auch eine einfache Tinction mit Farbstoffen.

Gaumenzähne habe ich bei keinem der darauf untersuchten Thiere gefunden.

5. Lebensweise: Ich habe die hier beschriebene Lac. muralis nur aus der unmittelbaren Umgebung von Mahon kennen gelernt, wo ich sie ziemlich oft an den steilen Abhängen der Südseite des Hafens und an Mauern, auf Steinen gesehen habe; sie kommt bis in die unmittelbare Nähe der

Häuser und Strassen, ist jedoch sehr menschenscheu, ausserordentlich gewandt im Erreichen ihres Schlupfwinkels und schwer zu haschen. Dass sie in die Häuser eindringt, habe ich nirgends wahrgenommen, oder davon gehört, selbst auf dem Lande in mehr einsamen Gehöften wenigstens nicht selbst gesehen. Auch diese frisst, wie ich in der Gefangenschaft erfahren habe, Feigen und Birnen sehr gern. Die Umgebung von Mahon, in der es so zahlreiche Mauern giebt, dass man keinen auch noch so kurzen Spaziergang machen kann, ohne nicht einige derselben überschreiten zu müssen, wäre in dieser Beziehung ein sehr günstiger Aufenthalt für die muralis, und doch ist das Thier dort nicht häufig zu nennen, lange nicht so zahlreich wie z. B. die Lac. Lilfordi auf der Isla del Ayre oder wie andere echte murales nach verschiedenen Berichten; vielleicht ist das Frühjahr und die erste Hälfte des Sommers den Thieren angenehmer zum unversteckten Aufenthalt, in dieser Zeit werden sie auch leichter ihrer Nahrung nachgehen können, da diese häufiger ist; der Boden ist im Sommer völlig ausgedörrt, hart, Insecten während der regenlosen Zeit sehr spärlich und daher mag die muralis in Menorka eine vielleicht unfreiwillige Sommerruhe durchmachen.

Die Ableitung der Lacerta Lilfordi Günther von der Lacerta muralis von Mahon liesse sich jetzt bereits rechtfertigen, wenigstens in demselben Masse beweisen, als es Eimer für Lac. faraglionensis von Lac. muralis neapolitana gethan hat, doch bliebe die eigenthümliche Färbung der Jungen der Lac. Lilfordi in manchen Punkten unaufgeklärt, da diese Längsstreifen über den Rücken verlaufen haben, welche der mahonesischen muralis nur wenig beim Weibchen ausgesprochen zukommen; ferner der grüne Schwanz und die Zeichnungen der Kehle. Weiteres Suchen nach solchen vermittelnden Formen an Orten, wo man sie aus verschiedenen Gründen erwarten musste, ist nicht erfolglos geblieben; solche Orte mussten andere, kleine Inseln bei Menorka sein, die sich vielleicht durch Vegetation, oder Bodenbeschaffenheit oder Lage etc. von der Isla del Ayre und von Menorka unterschieden und wo die Einflüsse, die auf Ayre das Schwarzwerden der muralis bewirkten, nicht in diesem Masse geltend waren. Bald erfuhren wir auch, dass es solche Inseln bei Menorka gebe und dass nach Aussage der Fischer, die allein dieselben besuchen, auf der einen derselben „schwarze“, oder wie wir richtiger sagen, „dunkle“ Eidechsen vorkämen; es war dies die an der Nordostküste von Menorka bei einem Albufera (Brackwassersee) gelegene Isla den Colon (Taubeninsel), sie ist kleiner als die Isla del Ayre; ein sehr seichter und noch nicht $^1/_{16}$ Mln. breiter Meeresarm trennt diese Insel von Menorka, die, wie ein Blick auf die Karte wahrscheinlich macht, als ein losgerissenes Vorgebirge zu betrachten ist, was durch folgenden Umstand fast zur völligen Gewissheit gelangt; es sind nämlich die beiden

einander zugekehrten Küsten von Menorka und der Taubeninsel Sandstein, und ebenso ist der Boden des trennenden Meeresarmes überall Sand; das Meer hat hier die verbindende Brücke, die aus dem leichter verwitternden und zerstörbaren Sandstein — das andre ist nämlich beiderseits ein sehr harter Kalkstein — bestand, als am Ort des geringsten Widerstandes zuerst vernichtet. — Wir gelangten zu Fuss an den Albufera und setzten von dort auf einem Boote der dort der Fischerei obliegenden Leute nach der Taubeninsel über, die sofort Differenzen in manchen Punkten von der Isla del Ayre bietet. Sie besteht zum kleineren Theil aus Sandstein, zum grössten aus Kalk und ragt steil und hoch aus dem Meere empor; ihre Höhe kommt der gegenüberliegenden Küste von Menorka wohl gleich; die Insel bildet keine grössere Ebene, sondern ist mit grösseren und kleineren Kuppen besetzt; ihr Pflanzenwuchs war zur Zeit meiner Anwesenheit (August) ein reichlicher zu nennen; namentlich Mastix- und Clematishecken, Rosmarin und wilder Oelbaum waren reichlich vertreten, auch Tamarisken- und Opuntia-Anpflanzungen; diese reichliche Vegetation bot den Eidechsen reichen Schutz, so dass der Fang ein mühevoller war.

III. Lacerta muralis von der Isla den Colon.

(Taf. I, Fig. 6.)

1. Allgemeine Körpergestalt und Grösse ist nicht abweichend zu nennen.

2. Farbenkleid. Hier fällt vor Allem der metallisch-grüne Schwanz auf, der bei den alten Exemplaren dunkler, bei jüngeren heller ist, bei beiden auf der Oberseite dunkler als unten erscheint, wo zum Grün sich oft Grau mengt. Die Farbe des Schwanzes ist so in die Augen fallend, dass man sie beim Dahineilen der Thiere sofort bemerkt, namentlich wenn sie auf hellem Boden laufen. Was die Farbenvertheilung anlangt, so erinnert die Zeichnung sehr an das Weibchen der Lac. muralis von Mahon, nur ist sie dunkler; ein dunkles Graubraun mit schwach grünlichem Ton nimmt den mittleren Theil des Rückens ein, auf dem undeutlich 2 wellenförmige, meist vielfach unterbrochene, dunkelbraune Streifen zu beiden Seiten des Rückgrates bis gegen die Schwanzwurzel hinziehen; an den Seitentheilen des Rückens stehen ziemlich regelmässig in Längsreihen angeordnet mehr grüngelbe, runde Flecken, die bei Jungen heller als bei Alten sind und 3 bis 4 Längsreihen darstellen; die erste derselben, die in die Verlängerung des seitlichen Randes des Scutellum parietale fällt, wird medial gegen die Wirbelsäule zu von einer meist sehr dunkeln Wellenlinie begrenzt, welche

sich bis über die Schwanzwurzel fortsetzt; nach den Seiten werden die trennenden Streifen immer heller und gehen in das ziemlich helle Grau des Bauches über. Oberhalb und etwas hinter dem Schultergelenk fällt bei jungen wie bei alten Thieren ein verschieden grosser, schwarzer Fleck auf, neben dem jedoch nicht ein besonders gefärbter, runder Fleck liegt; vielleicht nimmt während der Paarungszeit dieser Fleck eine andere Farbe an und tritt dann mehr hervor, wie solches von anderen murales bekannt ist. Was nun die anderen Flecke anlangt, so sehe ich nirgends einen Ellbogenfleck, dagegen 2 am Oberschenkel und einen an der Fusswurzel durch ihre helle Farbe von den andern Flecken daselbst abstechend; einer der ersteren und zwar derjenige, welcher näher am Kniegelenk liegt, und der an der Fusswurzel entspricht genau den durch Eimer beschriebenen Flecken von Lac. faraglionensis. Uebrigens sind hier wie bei der Lac. muralis von Mahon die Flecke deutlicher beim jungen als beim alten Thier, wo ich sie beim Weibchen kaum angedeutet und beim Männchen gar nicht finde. Die Oberseite des Kopfes ist dunkel grünlich braun mit zahlreichen, schwarzen Flecken. Die Unterseite, namentlich die hintere Halsgegend von den Unterkieferschildern bis zum Halsband bietet eine Zeichnung, die ganz der der Lac. Lilfordi entspricht; wir haben hier auf einem weissgrauen, leicht grünlichen Grunde dunklere Ringe, die an den Unterkieferästen und den seitlichen Theilen des Halses geschlossen, nach der Mitte zu meist offen sind; der mittlere Theil selbst bleibt in der Regel frei davon; man darf nur die Farben ändern, nämlich Blau resp. Schwarz, um dieselbe Zeichnung und Färbung wie bei Lac. Lilfordi zu haben.

Der Bauch ist bei den Jungen heller, bei den Alten dunkler weissgrau, mitunter mit einem Stich ins Röthliche; bei einigen Exemplaren sehe ich sowohl auf der ersten wie zweiten Longitudinalreihe der Bauchschilder schwarze runde Flecken, die auf der zweiten Reihe auf jedem Schildchen stehen, bei der ersten abwechselnd von blauen Flecken, welche letztere allen Eidechsen von der Taubeninsel zukommen, unterbrochen sind.

Die Sohlen der Extremitäten sind weiss, mit Ausnahme eines dunkelbraunen Streifens an der ersten und letzten Zehe.

3. Aeussere Körperbedeckung. Dieselbe ist in nichts abweichend von der Lacerta muralis von Mahon und der Lac. Lilfordi; individuelle Schwankungen sind reichlich vorhanden. Die Zahl der Querreihen der Bauchschilder beträgt 27 oder 28; ein Exemplar besitze ich, das auf einer Seite 27, auf der andern 28 Querreihen hat, indem sich einerseits im Brustdreieck eine Reihe einschiebt. Auch bin ich bei manchen Thieren zweifelhaft, ob ich eine mitunter aus vergrösserten Schuppchen bestehende Reihe mit zu den Bauchschildern zählen soll, in

welche manchmal die Körner hinter dem Halsbande übergehen; diese sind immer etwas grösser und glatter, als die andern Körnerreihen, mitunter sind sie jedoch so angewachsen, dass sie eine wenn auch schwach entwickelte Bauchschilderreihe bilden können. Auf jedes Bauchschildchen kommen durch Vermittelung eines Oberschildchen 3—4 Körnerreihen des Rückens. Die Zahl der Schenkelporen beträgt 23.

4. Von anatomischen Merkmalen ist das Vorhandensein der „hellen Flecke" auf den Körnern des Rückens etc. zu erwähnen; die Gestalt der Rückenkörner gleicht völlig denen von Lac. muralis von Mahon.

5. Von der Lebensweise ist dem Eingangs Erwähnten wenig hinzuzufügen; die Thiere sind ausserordentlich flink und gewandt und haben uns viel Mühe beim Fang gemacht; furchtlos wie die Lac. Lilfordi auf Ayre kann ich sie nicht nennen, zwar leben sie ziemlich zahlreich in dem Garten des einzigen Gehöftes auf der Taubeninsel, einer kleinen Fischerhütte, auch sonnen sie sich auf den Mauern, auf niedergerissenen Opuntiastämmen, doch lassen sie den Menschen, ohne sich zu entfernen, sich nicht nähern; völlig fruchtlos war der Fangversuch ausserhalb des Gartens, weil die Thiere in dem dichten Gebüsch nur zu sichere Verstecke finden, doch konnten wir so viel sehen, dass ein Unterschied in der Färbung zwischen den Gartenbewohnern, die ja wohl auch den Garten verlassen werden, und den völlig frei lebenden nicht da ist; bei beiden giebt es hellere und dunklere und mögen wahrscheinlich einige besonders dunkle die Ursache zu der Behauptung sein, dass es schwarze Eidechsen auf der Isla den Colon giebt, was auch der ständige Bewohner der Insel aussagte. Uns ist keine schwarze begegnet, auch hat der Fischer trotz des in Aussicht gestellten guten Lohnes uns keine seiner vermeintlichen schwarzen Thiere gebracht.

IV. Lacerta muralis von der Isla de Sargantanas.

In dem nicht sehr grossen, aber völlig abgeschlossenen Hafen von Fornells, einem ca. 800 Einwohner zählenden Fischerdorf an der Nordküste von Menorka, liegt die sog. Eidechseninsel, ein sehr kleines, wenig über den Meeresspiegel hervorragendes Eiland mit nicht gerade reichlichem Pflanzenwuchs; von dort brachte mir Herr Prof. Semper, der im genannten Hafen schleppnetzte, einige Exemplare von Lacerta muralis mit, die sich kaum von der oben geschilderten und dann nur in der Farbe unterscheiden, diese ist nämlich — ob nur zufällig? — im Ganzen dunkler, doch sind die Zeichnungen, die Bänder und Flecken eben so angeordnet, auch die Ringzeichnung am Halse ist vorhanden. Die Beschilderung des Körpers stimmt mit den vorhergehenden

überein, die Zahl der Bauchschilderreihen beträgt 28, auf jede Reihe kommen 3 bis 4, manchmal 5 Rückenkörner; ein Oberschildchen ist meist vorhanden. Schenkelporen 22. Gestalt der Rückenkörner wie bei I, II und III, die „hellen Flecke" ebenfalls ausgebildet.

Die Eidechseninsel besteht aus Kalkstein, doch tritt derselbe nur an den Küsten zu Tage; die Höhe derselben bedeckt Humus und Pflanzenwuchs, meist Gras und niedrige Sträucher; aus dem Namen zu schliessen, müssen die Eidechsen dort häufig sein.

V. Lacerta muralis von der Isla del Rey.

(Tab. I, Fig. 4. 5.)

In dem fast eine deutsche Meile langen Hafen von Mahon liegen mehrere kleine Inseln, von denen die eine, da das Quarantaine-Hospital sich auf ihr befindet, nicht zugänglich ist, zwei andere besuchte ich oft und erhielt durch einen geschickten Burschen von der einen, der Isla del Rey oder del Hospital, eine ziemlich grosse Zahl von Lacerta muralis, die in manchen Stücken von den bereits beschriebenen abweicht, doch beschränkt sich die Abweichung auf die Farben; die Gestalt und Grösse ist vollständig gleich.

Die Oberseite des Kopfes ist bei Jungen, die überhaupt in allen Stücken meist heller sind, grüngrau, bei alten dunkelolivengrün oder mehr braun mit schwarzen, unregelmässigen Flecken, die Seiten sind braun mit oder ohne Grün; in der Regel zeigt sich ein schmutziges Grün an der Schnauze und an der Wangengegend; manchmal besitzt das Scutellum massetericum allein die grüne Farbe. Der Rücken zeigt vor Allem einen deutlichen Bronceglanz, der dicht hinter dem Nacken und auf dem mittlern Theil des Rückens, zu beiden Seiten der Wirbelsäule am stärksten ist und bei gutem, warmen Wetter, nach der Nahrungsaufnahme, nach der Häutung — also wohl bei allgemeinem Wohlbefinden deutlicher hervortritt. Die Farbe des Rückens ist in diesem mittleren Theil broncebraun, mehr oder weniger ins Rothbraune ziehend; meist geht zu beiden Seiten der Wirbelsäule je ein wellenförmig verlaufendes, dunkelbraunes mitunter fast schwarzes, schmales Band nach hinten und verliert sich zwischen den hintern Extremitäten; oft ist dieses Band in grössere und kleine Längsstreifen oder sogar in einzelne, jedoch bandartig angeordnete, unregelmässige Flecke aufgelöst, selten sieht man statt dessen nur ganz vereinzelte, kleine schwarze Tupfen in der braunen Grundfarbe ziemlich regellos zerstreut, in welch letzterem Falle denn auch jede andere Zeichnung bis an ein Bandpaar fehlt, das überall an den seitlichen Begrenzungen der beiden Scutella parietalia beginnt. In den andern,

zahlreicheren Fällen zieht neben dem mittelsten, das Rückgrat einschliessenden Bandpaar nach aussen ein heller, meist gelblichgrüner, schmaler Streif nach hinten bis an die Oberschenkel; derselbe ist aus einzelnen, runden Flecken entstanden, als welcher er bei manchen Exemplaren noch erscheint, doch sehe ich wohl überall zwischen den runden Flecken, die durch intensive Farbe hervorstechen, noch eine schmale, weniger stark gefärbte Brücke, so dass die Continuität erhalten ist. Schwarze, dreieckige Flecke begrenzen dieses Fleckenband nach aussen.

Nun folgt auf jeder Körperseite das bereits erwähnte helle Band, das in gleicher Höhe mit dem seitlichen Rande der Parietalia beginnt, vorn gewöhnlich als continuirliches Band erscheint, hinten meist in einzelne Flecke aufgelöst ist und gegen die Schwanzwurzel hin verschwindet; die Farbe ist gelb oder gelblichgrün; auch dieses Band ist nach der Mittellinie zu von schwarzen, dreieckigen, in ziemlicher Entfernung stehenden Flecken begrenzt, welche zu einem Bande verschmelzen können. Die noch übrig bleibenden Seitentheile des Rückens enthalten in hellem Braun gelbe, runde Flecke, die sich oft noch auf die Wange fortsetzen und auch immer auf die Oberseite der beiden Extremitäten, nicht auf den Schwanz übergehen.

Was den „blauen Fleck“ hinter der Schulter anlangt, so finde ich weder blaue noch grüne Flecke an dieser Stelle, sondern nur bei der Minderheit — etwas unter der Hälfte der Exemplare, einen unregelmässigen, ziemlich grossen, schwarzen Fleck, an den sich immer ein gelber, kleinerer Fleck anlehnt.

Auch auf den Extremitäten sticht keiner der zahlreichen Flecke etwa durch Grösse oder besondere Färbung hervor, alle Flecke sind mehr oder minder deutlich, je nachdem ihre Farbe von der umgebenden absticht, sowohl in jedem Alter als bei beiden Geschlechtern ganz gleich.

Die untere Seite des Körpers, also Bauch und Hals, sind kupferroth zu nennen; auf dem Hals finden wir wiederum eine durch braune resp. schwarze Ringe und kurze Linien bedingte Zeichnung, die wir bereits von Lac. Lilfordi und Lac. muralis von der Isla den Colon kennen. Der Bauch ist meist einfarbigkupferroth, doch hat die erste, seitliche Longitudinalreihe der Bauchschilder die uns ebenfalls schon öfters begegneten hellblauen Flecke. Mitunter kommen am Bauch allerhand Zeichnungen zu Stande, die wenigstens zum Theil nicht constant sind; bei einem ausgewachsenen Männchen trägt jedes Bauchschild einen runden, ovalen, grossen schwarzen Fleck, der aber auf jeder Schuppe mehr nach vorn, nicht in der Mitte liegt; eine ähnliche Zeichnung bildet Eimer (l. c.) Tab. I. Fig. 3 vom Männchen der Lacerta faraglionensis ab, nur ist es hier dunkelblau auf hellblau. Dieselbe Zeichnung finde ich bei 2 Exemplaren (Männchen) der

3*

Lac. muralis von Mentone, die ich der Güte des Herrn Dr. J. v. Bedriaga verdanke; auf jedem Bauchschild steht mehr nach vorn ein rundlicher, ziemlich grosser schwarzer Fleck; dieselben Flecke stehen auch auf jedem Schild des Halsbandes und erstrecken sich über das Anale auf die Unterseite des Schwanzes; ein drittes Exemplar (Männchen) hat diese Flecke nur auf den beiden ersten Querreihen der Bauchschilder; eine Lac. muralis von Fontainebleau bei Paris, auch ein Männchen zeigt dieselben schwarzen Flecke vom Halsband an bis über den Schwanz, jedoch fehlen sie den mittlerern und hinteren Schildern der beiden innersten Longitudinalreihen. Bei andern und zwar Exemplaren, die ich der Grösse nach als im Alter von 2 Jahren stehend schätze (mag wohl nur zufällig sein, dass gerade diese die folgende Erscheinung zeigten), sehe ich allerhand unregelmässige, feine schwarze Striche, die einzelnen kaum über 2 mm. Länge auf dem Bauch und endlich bei nur 2 Exemplaren desselben Alters geht über den Bauch ein liegendes, grosses Kreuz, mit dem Kreuzungspunkt etwas hinter der Spitze des Brustdreiecks und die Schenkel schräg nach vorn rechts und links und nach hinten rechts und links entsendend. Die Schenkel sind sehr dünn von schwarzer Farbe. Dies Kreuz hat sich nicht erhalten, ich kann auf das bestimmteste versichern, dass es im Laufe von 3 bis 4 Wochen bei beiden Exemplaren, die ich isolirt hielt, verschwunden ist. Ob die unregelmässigen Striche ebenso veränderlich sind, kann ich nicht angeben, da ich keine Zeichnung derselben entwarf und daher später nicht controliren konnte.

Hier kann ich auch angeben, dass diesen Thieren wohl ein Hochzeitskleid zukommt: schon seit wenigen Wochen merkte ich, als ich dieselben mit meinen Notizen verglich, dass bei einigen Exemplaren der Rücken anfing, grün zu werden, dass bei anderen die hellen Flecke mehr hervortraten, weil ihre Farbe gelbgrün wurde und dass auch solche Flecke, nur noch schwächer gefärbt, im mittleren Theil des Rückens auftreten, wo sie früher nicht waren. Eine erneute Prüfung nach Verlauf von 14 Tagen hat dasselbe ergeben, nur glaube ich bemerkt zu haben, dass es etwas fortgeschritten ist, doch erreicht das Grün des Rückens noch lange nicht das schöne Grün, wie es Eimer bei seiner Lacerta muralis elegans Männchen (l. c. tab. II. fig. 1) zeichnet oder wie es die italienischen Eidechsen — alles muralis —, die ich lebend der Güte des Herrn Dr. v. Bedriaga verdanke, zeigen; das ursprüngliche Braun waltet noch zu sehr vor, und wird vielleicht die nächste Häutung einen plötzlichen Wechsel hervorbringen. Als Ursache zu dieser Farbenveränderung darf man wohl den lauen, diesjährigen Winter ansehen, der vor der Zeit die Geschlechtsthätigkeit erwachen lässt — durch die Bauchdecken sind die praller gewordenen Hoden zu fühlen.

Der Schwanz ist oben an der Wurzel braun, wird aber bereits im vorderen Drittel grün, unten ist er kupferroth und geht allmälig in Blaugrün, ganz an der Spitze in Grau über; mitunter setzen sich die schwarzen Flecke des Rückens an den Seiten des Schwanzes, jeden Wirtel Schwanzschuppen einnehmend, fort, jedoch nur bis in die Mitte desselben. Die Sohlen sind gelblichweiss, von erster und letzter Zehe geht ein schmaler, brauner Streif bis an die Hand- resp. Fusswurzel.

Die äussere Körperbedeckung stimmt völlig mit den sub I bis IV beschriebenen Formen überein und kann ich namentlich auf das sub I Aufgezählte verweisen. Die Zahl der Querreihen der Bauchschilder schwankt zwischen 27 und 30; ein Oberschildchen ist stets vorhanden, mit Ausnahme der jüngsten Thiere; 3, seltener 4 Körnchen des Rückens kommen auf ein Bauchschild.

Die „hellen Flecke“ sind überall vorhanden, wo ich sie auch bei der Lacerta Lilfordi kennen gelernt habe.

Lebensweise: Die Isla del Rey ist sehr klein, aus gelbem Kalkstein bestehend; oben ist sie mit Gras bewachsen, an den Küsten, wo unsere Eidechsen vorzugsweise leben, ziemlich kahl, nur einige Kapernsträuche und Grasbüschel erhalten hier genügende Nahrung. Die Insel ist bewohnt und daher sind die Thiere ziemlich scheu und furchtsam und eilen bei Annäherung in ihre Verstecke, Spalten, unter oder hinter Steine, in Gebüsch etc. Trotzdem die Insel ziemlich nahe der Küste von Menorka liegt und daher die Lacerta muralis von Mahon etwa durch Böte, mit Körben, mit zum Trocknen ausgelegten Netzen etc. nach der Isla del Rey wohl ab und zu kommen kann, so ist doch unter den 26 Exemplaren, die ich von dort besitze, keins besonders abweichend von dem oben geschilderten Verhalten, die Varietät also constant. — Aus dem Gefangenleben kann ich angeben, dass die Thiere ziemlich bissig und noch scheu sind, manche beissen sofort, wenn man sie in die Hand nimmt; zum Fressen aus der Pincette habe ich sie noch nicht bringen können, doch holen sie sich die Mehlwürmer aus Glasschalen selbst heraus und verschwinden mit der Beute in Moose, wo sie sie erst verzehren.

Dicht neben der Isla del Rey liegt noch eine ganz kleine Insel, Isla del Ratas, ebenfalls aus Kalk bestehend, die auch von Eidechsen bewohnt wird, doch war es mir nicht möglich, auch nur ein Exemplar zu erhalten, das zum genauen Vergleich mit den Bewohnern der Nachbarinsel hätte dienen können; soweit ich aus der Entfernung erkennen konnte, scheint ein Unterschied nicht zu bestehen, wenigstens wäre ein solcher nicht gross.

Damit ist Alles, was ich von balearischen Eidechsen kennen gelernt habe, ziemlich erschöpft; in Mallorka glückte es mir nicht, wohl wegen der damals herrschenden, aussergewöhnlich grossen Dürre, Reptilien zu fangen; ich hörte von Fischern, dass die am Eingang der grossen Bucht von Palma liegende Isla del Dragoneras (Drachen- = Gecko-Insel) reich an Eidechsen sei und dass schwarze dort vorkommen sollen (?); das letztere bezweifle ich sehr, die Insel ist bewohnt, mit Bäumen reich bepflanzt, auch ziemlich gross, so dass diese Eigenthümlichkeit nicht mit den bis jetzt bekannten Fundorten schwarzer Eidechsen übereinstimmen; mit „schwarz“ wird wohl eine braune Varietät der muralis im Gegensatz zur grünen der grossen Insel, wie bei der Isla den Colon, gemeint sein; es war mir bei meinem nur kurzen Aufenthalt in Mallorka die 8 Stunden durch Seegelpostboot zu erreichende Dracheninsel zu besuchen nicht möglich, ebenso wenig sonstige, gesuchte Aufklärung zu erlangen. Noch eine ziemliche Anzahl zum Theil ganz kahle, kleine Felseninseln liegen an der mallorquinischen Küste, die in Bezug auf ihre Fauna wohl einer Untersuchung werth wären, doch wäre ein solches Unternehmen mit grossen Schwierigkeiten verknüpft.

Die Verwandtschaft der menorquinischen Eidechsen.

Wer die Beschreibung der einzelnen Formen der Lacerta muralis von Menorka mit einander vergleicht, wird eine grosse Zahl Anknüpfungspunkte finden, durch welche die beiden mir bekannten Extreme: die Lac. mur. von Mahon und die Lac. Lilfordi von Ayre verbunden sind; eine wesentliche Erleichterung des Beweises der Abstammung der Lac. Lilfordi von Lac. muralis bildet die Kenntniss der Färbung der Jungen, von denen bekanntlich weder Eimer noch Bedriaga bei Lac. faraglionensis irgend etwas angeben; beide stimmen jedoch trotz ihrer sonstigen, grossen Differenzen in dem Hauptpunkte überein, dass die Lac. faraglionensis eine durch Aussenumstände veränderte Lacerta muralis und zwar der süditalienischen Form ist. Es liegt mir fern, diese Abstammung nach dem von Eimer erbrachten Beweise bezweifeln zu wollen, was auch Bedriaga nicht im mindesten thut, jedoch habe ich einen schwereren Stand, weil die Lac. Lilfordi von einem bekannten Herpetologen, A. Günther, vor nunmehr 2 Jahren als „New European Species“ beschrieben und wohl als solche anerkannt ist; zwar sagt Eimer am Schluss seiner Abhandlung (pag. 46) ausdrücklich: „ich habe das Thier als Varietät bezeichnet, glaube aber in nicht geringerem Grade berechtigt zu sein, dasselbe Art zu nennen“ etc. und Bedriaga thut dies wirklich, wenn er die Lac. muralis var. coerulea Eimers Lacerta faraglionensis nennt. Hier ist nicht der Ort, eine Erörterung des Artbegriffes vorzunehmen, ich überlasse es wie Eimer jedem Einzelnen, zu entscheiden, ob die bestehenden Differenzen zur Auf-

stellung einer besonderen Art genügen oder nicht, nur muss man sich im ersteren Falle bemerken, dass der Beweis der Abstammung der faraglionensis von muralis neapolitana geliefert ist und hier versucht werden soll, die Lac. Lilfordi auf Lac. muralis zurückzuführen, speciell auf die muralis von Menorka. Sehen wir vorläufig von der Färbung ab und vergleichen wir die allgemeine Körpergestalt und Grösse der beschriebenen Eidechsen, so ist bei allen bereits ihre völlige Uebereinstimmung hervorgehoben worden; ebenso übereinstimmend ist die Gestalt und Anordnung der Schuppen und Schilder am ganzen Körper, völlig gleich ist der Bau und die Vertheilung der „hellen Flecke" am Körper und endlich wurden Differenzen in der gröberen Anatomie bisher von mir nicht gefunden; schon dies würde meines Erachtens genügen (es thut dies in dem Eimerschen Falle), um die innigste Verwandtschaft der menorquinischen Eidechsen darzuthun, um sie als zu einem engeren Formenkreis gehörig hinzustellen, worin man mir wohl beistimmen wird; doch schwindet der letzte Zweifel, wenn man die Färbung und Zeichnung namentlich der Jungen von Lac. Lilfordi mit Lac. muralis der kleineren Inseln bei Menorka vergleicht; der sogenannte Pileus enthält bei beiden in einer helleren Grundfarbe dunkle, kleine, unregelmässige Flecke von ganz gleicher Vertheilung und Anordnung d. h. bei beiden gleich unregelmässig; bei beiden zieht ein dunkles Bänderpaar von wellenförmigem Verlauf zu beiden Seiten des Rückgrates nach hinten; ein zweites Paar Bänder beginnt an der seitlichen Begrenzung des Parietalschildes und verläuft ebenso; diese beiden Paare sind die constantesten und finden sich bei allen Exemplaren; das dritte Paar ist meist in einzelne Flecke aufgelöst, diese sind als solche fast nicht mehr bei Lacerta Lilfordi zu erkennen; nach der üblichen Anschauungsweise wäre dieses Paar also das älteste, welches sich bei der hier angenommenen Zwischenstufe zwischen Lac. mur. von Mahon und Lac. Lilfordi findet, sowohl bei Jungen als bei Alten, jedoch schon hier oft genug sich in Flecke auflöst und endlich bei der am weitesten fortgeschrittenen Form, der Lac. Lilfordi, so gut wie ganz fehlt. Weiter ist den beiden Formen der kleineren Inseln die runde Fleckenzeichnung an den Seiten des Rumpfes gemeinsam, die bei Lac. Lilfordi, wie schon angegeben, im weiteren Wachsthum bis auf wenige Flecke unmittelbar über den Bauchschildern verloren geht, weil die ursprünglich unpigmentirte Hornschicht der Epidermis fast über den ganzen Rücken Pigment erhält; an den analogen Flecken der Lacerta muralis der kleinen Inseln fehlt ebenfalls jedes Pigment in der Hornschicht, während die anderen Theile, allerdings nur schwach pigmentirt sind; endlich erglänzt der Rücken, namentlich hinter dem Kopf in derselben Broncefarbe, nur mit dunklerem Tone bei Lac. Lilfordi juv. Gehen wir in der Vergleichung zur untern Körperfläche über, so sind zuerst die eigen-

thümlichen Ring- und Spangenzeichnungen zu bemerken, die beiden Formen an der untern Hals- und Kinnfläche zukommen, die Anordnung ist, abgesehen von der Farbe, völlig identisch; hinterhalb des Halsbandes sind die Schüppchen bei beiden heller als die Umgebung. Die erste Longitudinalreihe der Bauchschilder erhält hier wie dort dunklere, unregelmässige Flecke, blau resp. schwarz in Kupferroth oder Weissgrau resp. dunkelblau. Für die eigenthümliche, grüne Farbe der mittleren Bauchschilder bei Lac. Lilfordi juv. findet sich kein Analogon bei der muralis der kleineren Inseln bei Menorka, jedoch stimmt dieselbe völlig mit der Farbe derselben Theile bei Lac. faraglionensis adult. im Winter. Auf den Extremitäten d. h. nur den hintern finden sich bei beiden Formen hellere Flecke, die später bei Lac. Lilfordi schwinden; die Sohlen sind bei der Lac. muralis der kleineren Inseln meist mit dunkelbraunem Streif an erster und letzter Zehe, der nach der Wurzel hinzieht; bei Lac. Lilfordi juv. ist die Sohle fast ganz braun geworden, doch erhält sich ein in der Jugend breiterer, weisser Streif an der ersten Zehe. Nun endlich ist der hellgrüne Schwanz der Lac. mur. von kleineren Inseln im dunkelgrünen Schwanz der Lac. Lilfordi juv. und in dem sich regenerirenden alter Thiere wiederzufinden.

Daraus ergiebt sich, dass sich fast die ganze Färbung und Zeichnung der jungen Lacerta Lilfordi bei Lacerta muralis der Isla del Rey, Isla den Colon etc. wiederfindet, es wiederholt erstere in der Entwicklung des Einzelindividuums denselben Weg, den die ganze Race eingeschlagen hat; damit dürfte die Abstammung der Lacerta Lilfordi von der Lacerta muralis der kleineren Inseln bei Menorka völlig erwiesen sein, wir haben gleiche Gestalt und Grösse, gleiche Vertheilung eines charakteristischen Merkmales, der „hellen Flecke“ und fast gleiche Färbung und Zeichnung der ausgewachsenen Stammform mit den Jungen der Abkömmlinge!

Dass die Jungen oft und beträchtlich in Färbung und Zeichnung von den Alten abweichen, ist eine im Thierreich weit verbreitete Erscheinung, auf die ich nur hier, soweit sie die Reptilien betrifft, eingehen will. Das natürlichste findet statt, wenn die Jungen, d. h. die aus dem Ei kriechenden oder eben geborenen Thiere ein einfacheres Farbenkleid tragen, als die Alten, die Färbung also im Lauf der individuellen Entwicklung weiter fortschreitet; doch ist z. B. die Lacerta Lilfordi ein Beweis dafür, dass auch der umgekehrte Fall vorkommt und die Jungen weit reicher gefärbt sind als die Alten; solche Fälle werden wohl meist als durch Vererbung entstanden zu erklären sein. Ueber die embryonale Entwicklung der Färbung fehlen so ziemlich alle Angaben und auch die über die Jungen sind verhältnissmässig sehr spärlich. Der reichen Erfahrung des Herrn Dr. E. Schreiber, Director an der Oberrealschule zu Görz, verdanke ich

briefliche Mittheilungen über diesen Gegenstand, die ich hier wörtlich wiedergebe: „Was die Frage, betreffs des grösseren Farbenreichthums der jungen Reptilien gegenüber ihren Eltern betrifft, so verhält sich dies bei verschiedenen Arten sehr verschieden, obwohl stellenweise eine gewisse Regel allerdings nicht zu verkennen ist. Eine Verschiedenheit zwischen Jung und Alt ist bei Ophidiern fast durchgängig anzutreffen und fehlt gewöhnlich auch da, wo auch das erwachsene Thier sehr lebhaft gezeichnet ist, wie z. B. bei Calopeltis quadrilineatus. Als Regel kann man aber bei Schlangen den Fall aufstellen, dass bei den Jungen die Grundfarbe heller, die Zeichnungen schärfer, zahlreicher und regelmässiger sind. Mit zunehmendem Wachsthum verdunkelt meistens die Grundfarbe und die Zeichnungen erleiden immer grössere Reductionen. Letzteres besteht theils darin, dass anfangs sehr scharfe und markirte Binden sich nach und nach in immer kleinere und undeutlicher werdende Makeln auflösen (Viperiden, Tarbophis, Tropidonotus), theils dass die Flecken durch Verschmälerung und Streckung nach und nach in Längsbinden aufgehen und das anfangs ziemlich helle und buntgezeichnete Thier endlich dunkel und nur einfach gestreift wird (Rhinechis, Elaphis Cervone). Auch zeigen eine grosse Anzahl Schlangen (Zamenis, Tropidonotus) am Pileus helle Schnörkel und Zeichnungen, die gewöhnlich im Alter ganz verschwinden. Interessant ist der Umstand, dass bei Arten, die in mehrere Racen auseinandergehen, derartige Verhältnisse sehr ungleich, je nach der Varietät, sind. Das junge, eben ausgekrochene Thier scheint für alle Formen gleich zu sein, wird aber je nach der Varietät sehr bald und mitunter äusserst verschieden. So verwandelt sich die im Ganzen graubraune, am Kopf sehr regelmässig und scharf gelb gezeichnete Zamenis viridoflavus (juv.) in Illyrien nach 2 oder höchstens 3 Häutungen in die tiefschwarze Carbonariusform, während in Dalmatien jung und alt kaum verschieden sind (Col. gemonensis Laur.), in Süditalien hingegen mit der Verdunkelung der Grundfarbe zugleich die bei gemonensis mehr schmutzig braungelben Längsstreifen mit zunehmendem Alter ins lebhafteste Citronengelb umsetzen. Wir haben somit hier den gewiss merkwürdigen Fall, dass von einer und derselben Art die dalmatinische Form in allen Altersstufen gleich bleibt, in Illyrien und Mittelitalien das junge, in Süditalien aber das alte Thier lebhafter gefärbt ist. — Die bei manchen Tropidonotusformen auftretenden hellen Rückenstreifen sind stets in allen Altersstufen vorhanden, obwohl in der Jugend häufig schärfer von der Grundfarbe abgesetzt. —

Der Fall, dass aus einfärbig und ziemlich unscheinbaren Jungen sehr lebhaft und regelmässig gezeichnete Erwachsene resultiren, ist mir nur von

Psammophis bekannt. In seltenen Fällen ist die Unterseite bei Jungen lebhafter, z. B. bei Coronella austriaca juv. ziegelroth.

Die Eidechsen — ich spreche hier vornehmlich von den Lacertiden — zeigen betreffs der Farbenänderungen im Vergleich zu den Schlangen einen gewiss sehr bemerkenswerthen Gegensatz: Fast ohne Ausnahme ist hier in der Jugend die Grundfarbe dunkler, während bei der Mehrzahl der im Alter gefleckten Arten diese Makeln in der Jugend in der Form von regelmässig, oft sehr scharfen Streifen zusammenhängen. Obwohl nun die Jungen dunklere Farben haben, so werden sie doch durch die dieselben durchziehenden Streifen im Ganzen viel auffallender, als die Alten. Am besten tritt dies wohl bei Acanthodactylus vulgaris und Podarcis velox hervor, wo die tiefsammtschwarze, von 3 — 9 hellweissen Längsstreifen durchzogene Oberseite die unregelmässig hellgrau und schwarz gefärbten Alten an Lebhaftigkeit gewiss weitaus übertrifft. Aehnliche Streifungen, häufig mit dunklerer Oberseite, finden sich, obwohl nicht in so extremer Ausbildung, auch bei Ophiops, Acanthodactylus Savignyi, Psammodromus, Lacerta taurica und selbst bei muralis, obwohl namentlich bei der letzteren Art oft nur auf die Körperseiten beschränkt. Bei weiblichen Exemplaren mancher Varietäten (am schönsten bei der am Karst vorkommenden campestris) erhalten sich diese Streifen in vollkommener Schärfe das ganze Leben hindurch. Bei stark variirenden Formen, bei denen die Alten sehr lebhafte Farben zeigen, haben die Jungen, wie bei den Schlangen, das Colorit der Stammform. So sind die sehr lebhaft grünen italienischen und illiryschen murales in der Jugend stets bräunlich, somit für diese Varietät wenigstens, in diesem Stadium viel weniger lebhaft gefärbt. Dasselbe gilt wohl von Lacerta viridis, deren unscheinbar gelbbraune juvenis mit den schön grünen Alten nicht in die Schranken treten können. Uebrigens bleibt bei dieser Art das Weibchen gewöhnlich auch im Alter braun, obwohl dies nach der Gegend wechselt . . . . . . bei Lacerta vallata ist, obwohl das Alte auch lebhaft, so doch das Junge durch die sehr scharfen, über den ganzen Körper vertheilten, schwarzen Augenflecken doch sicher lebhafter und auffallender. Notopholis scheint in allen Altersstufen gleich zu bleiben, nur dass bei unserer nigropunctata das lebhafte Ziegelroth der Unterseite sowie das Blau der Kehle (beides nur bei Weibchen) erst im Alter, wie ich glaube, im dritten Jahr auftritt.

Was nun die anderen Saurier betrifft, so sind die Askolobaten in der Jugend durchgängig reiner und heller gefärbt und namentlich die hier gewöhnlich auftretenden zackigen Querbinden viel schärfer und deutlicher und meist bis zur Schwanzspitze ausgeprägt. Bei Schleichen ist Anguis fragilis mit der hellen Silber- oder gelblichen Farbe des Rückens und den

schwarzen Längsstreifen wohl auch lebhafter, als das Alte, desgleichen Pseudopus, der alt dunkel kastanienbraun, jung aber aschgrau mit braunen Querringen ist."

Ueber diese Frage habe ich vor allem in Schreibers Herpetologia europaea Belehrung gesucht, doch ist ein Urtheil sehr schwer zu bilden, wenn man nicht die Arten aus eigner Anschauung kennt oder Exemplare, gute colorirte Abbildungen derselben vor sich hat und mit der oft in Schreiber gegebenen Beschreibung der Jungen vergleichen kann; es wird auch bei den Arten mit zahlreichen Farben-Varietäten, deren Junge man noch nicht kennt, vor der Hand unmöglich; ferner ist auch zu unterscheiden, eine im Allgemeinen lebhaftere und auffallendere Zeichnung und Färbung bei Jungen mit denselben Tinten wie bei den Alten, die uns nur täuscht, weil sie durch das Dichterliegen von auch bei Alten vorhandenen Zeichnungscharakteren etc. bedingt wird; doch auch hier ist auf viele Punkte noch nicht geachtet: so wird z. B. das Junge der Lacerta agilis als ein sehr schönes und lebhaft gezeichnetes Thier überall beschrieben, doch ist die Färbung bei Alt und Jung ziemlich gleich, wir wissen aber nicht, wie es sich mit der Zahl der „Argusflecken" auf dem Rücken verhält, ob dieselbe bei den Jungen vermehrt ist oder nicht, wie sie wachsen und ob sie überhaupt sich verändern; Leydig giebt (Deutsche Saurier p. 199) nur an, dass die Augenflecken im zweiten Jahr verhältnissmässig kleiner geworden sind — also wohl trotz der Zunahme des ganzen Thieres nicht gewachsen sind.

Ich selbst kann einige Angaben über das erste Auftreten der Zeichnung bei einigen Reptilienembryonen machen: bei A n g u i s f r a g i l i s finde ich die erste Spur einer Zeichnung bei Embryonen von 70 — 80 mm. Gesammtlänge, gemessen von der Schnauzenspitze bis zum Schwanzende; der Embryo hat bereits ganz die Ausbildung des Thieres bald nach dem Auskriechen erreicht, alle Schuppen sind gebildet, Knorpel in der Knochenbildung begriffen etc.; es verläuft bei diesen Embryonen über den Rücken in seiner Mittellinie ein schmales, dunkles Band, das dicht hinter den Schildern des Pileus beginnt und mehr oder weniger weit nach hinten sich verfolgen lässt; weiterhin erkennt man an den Seiten des Kopfes an der Grenze zwischen der obern und seitlichen Fläche einen dunklen Streif, der hinter den Kiefern sich schnell verbreitert und die ganze Unterseite und Seiten des Rumpfes einnimmt, nach dem Rücken zu mit scharfer Linie aufhört; diese Zeichnung setzt sich nun im weiteren Wachsthum von vorn nach hinten fort; nun fehlen noch die Farben, um das ausschlüpfende Thier zu erhalten, bei diesem ist der Rücken silbergrau, gelblich bis isabellfarben, mit mittleren dunkelbraunen Längsstreifen, Bauch und Seiten dunkelbraun, fast schwarz, scharf und gradlinig abgegrenzt gegen das Helle des Rückens.

Bei der Natter (Tropidonotus natrix) (cf. Rathke) ist es ebenfalls der Rücken, der die ersten Spuren einer Zeichnung zeigt und zwar bei einer Gesammtlänge von etwa 130 mm. (Embryo); über den Rücken zieht ein dunkles, ziemlich breites Band, welches je nach der Grösse der Embryonen verschieden weit reicht, bei kleinern bald hinter dem Nacken aufhört, bei etwas grösseren über die Mitte des Rückens reicht, jedoch stets etwas weiter nach hinten vorhanden ist als 2 andere, gleich zu erwähnende Bänder; dieses mittlere Rückenband entsendet seitlich ziemlich regelmässig kleine Zacken aus, die man schon angedeutet findet, wenn das Ganze sich erst noch wenig aus dem hellen resp. ungefärbten Rücken hervorhebt. An den Seiten des Rückens beginnt mit einem grösseren, dunklen Fleck, der später die hintere Begrenzung des in diesem Stadium noch ungefärbten, beim Auskriechen bereits gelben Nackenfleckens bildet, eine Längsreihe von querovalen dunklen Flecken; diese werden nach hinten je nach der Grösse des Embryo mehr oder weniger früh kleiner und hören dann auf; die Oberseite des Kopfes dunkelt auch bereits. Das frisch ausgeschlüpfte Thier hat einen dunkel graubraunen Rücken mit mehreren Längsreihen viel kleinerer, schwarzer Flecken; Bauch bis auf die seitlichen Theile der Schilder schwarz.

Beim Gecko (Platydactylus facetanus) finde ich einen Embryo von etwa 25 mm. Gesammtlänge noch ohne jede Zeichnung, die Schuppen aber schon in Bildung; ein Embryo von etwa 30 mm. hat die Unterseite völlig farblos — sie ist auch bei Alten nur leicht graugelb, — auf dem Rücken jedoch fünf dunkle Querbinden, die sich an den Seiten plötzlich verbreitern und in ein fast zusammenhängendes Längsband jederseits zusammenfliessen, also im Ganzen Strickleiterform haben[1]); auf der Oberseite des Schwanzes stehen nur in regelmässigen Abständen, dunkle länglichrunde Flecke; vom Kopf zum Nacken ziehen mehrere, dunkle Streifen convergirend, von jedem Auge zwei und verbinden sich mit der Strickleiterzeichnung auf dem Rücken.

Reptilien, welche ungefärbt das Ei verlassen, kennen wir nicht; die Färbung tritt, soweit wir wissen, zuerst hinter dem Kopf auf und pflanzt sich von da rasch nach hinten fort, bei der Natter tritt noch im Embryonalleben eine starke Reduction der ursprünglichen Flecke ein.

Es bleibt noch übrig, die Lacerta muralis der kleinen Inseln bei Menorka mit der Lacerta muralis von Mahon in Beziehung zu bringen; fast will es mir scheinen, als ob hier grössere Differenzen obwalteten, als bei dem obigen Vergleich; die allgemeine Gestalt und auch die Grösse ist fast

---

[1]) Dieselbe Zeichnung zeigt Platydactylus bivittatus von Ostindien im ausgewachsenen Zustand.

ganz übereinstimmend, ebenso Gestalt der Schuppen und Schilder und die „hellen Flecke"; doch auch in der Färbung und Zeichnung finden sich manche Anklänge, die vielleicht bei Vergleichung von mehr Material der mahonesischen Form mit den anderen sich noch mehren werden. Am meisten von der mahonesischen abweichend ist noch die Lacerta muralis der Isla del Rey mit ihrem kupferrothen Bauch, den zahlreichen Streifen und Flecken auf dem Rücken und dem beginnenden Verschwinden des für die muralis so charakteristischen Fleckes hinter dem Schultergelenk, der den anderen menorquinischen Formen zukommt. Leydig [1]) sagt vom Bauch der muralis „hell und weisslich, oder mit gelblichen bis rothbraunen Tönen und Flecken"; weiter unten vom Männchen: „Bauch häufig mit satteren Färbungen vom Citronengelben ins Rothgelbe; darauf zahlreiche braunrothe oder selbst schwärzliche Flecken."

Ueberhaupt ist ja die Färbung der muralis und selbst die Zeichnung eine ausserordentlich variable, ich bitte zu diesem Zwecke nur die Taf. II. der Eimerschen Arbeit zu vergleichen, wo ebenso grosse Unterschiede gemalt sind; die Lac. muralis von Mahon wäre mit der maculata Eimers in Parallele zu bringen und die Lac. muralis der kleineren Inseln mehr mit striata Eimers, nur dass die ersteren dunklerer sind, doch sind die Eimerschen Formen alle von Capri, also von einem Fundorte, während auf den Balearen die gefleckte Varietät zu Menorka, die gestreifte auf die kleinen Inseln bei Menorka gehört; übrigens sind die süditalienischen Formen räumlich nicht derart beschränkt, wie es Eimer muthmasst, sondern „alle die Färbungsunterschiede sind rein individueller Natur und die sogenannten Racen kreuzen sich in der buntesten Weise" [2]). Diesem gegenüber muss ich hervorheben, dass die von mir beschriebenen Farben-Varietäten der Lacerta muralis vollständig auf die ihnen zukommenden und oben angegebenen Fundorte beschränkt sind, dass ich also keine muralis mit rothem Bauch etwa auf der Isla den Colon gefunden habe, sondern ausschliesslich auf der Isla del Rey im Hafen von Mahon, oder dass die Isla del Ayre ganz sicher nur von der Lacerta Lilfordi bewohnt wird und keine andre muralis-Form dort vorkommt.

Aus diesem Gebundensein an bestimmte Fundorte ergiebt sich, dass die einzelnen von mir oben beschriebenen Varietäten in irgend einer Beziehung zum Fundorte stehen müssen, doch sind unsre Kenntnisse über solche Dinge noch so gering, dass man hier kaum Vermuthungen wird auf-

---

[1]) Die deutschen Saurier, p. 226.

[2]) Bedriaga: Die Faraglione-Eidechse und die Entstehung der Farben bei den Eidechsen. Heidelberg 1876. p. 12.

stellen können, mit denen ich wenigstens den Leser verschonen will; nur über die bisher aufgestellten Theorien, welche sich mit den Ursachen des Schwarzwerdens der Eidechsen beschäftigen, werde ich weiter unten Gelegenheit haben, zu sprechen.

Hiermit schliesse ich die Untersuchung über die menorquinischen Eidechsen, um noch das hinzuzufügen, was mir über andre schwarze resp. blaue Eidechsen bekannt geworden ist.

I. Lacerta faraglionensis Bedriaga.

(Taf. II, Fig. 3.)

Lacerta muralis coerulea Eimer: Zoologische Studien auf Capri. Heft II. Leipzig 1874.

Lacerta faraglionensis Bedriaga: Die Entstehung der Farben bei den Eidechsen. Jena 1874.

Lacerta faraglionensis Bedriaga: Die Faraglione-Eidechse. Heidelberg 1876.

Der Beschreibung dieser Art habe ich kaum etwas hinzuzusetzen, nur muss ich im Zusammenhang nochmals auf Unterschiede aufmerksam machen, welche zwischen dieser und der Lacerta Lilfordi als bestehend mir aufgefallen sind. Vor Allem ist da die verschiedene Grösse zu erwähnen; die Faraglione-Eidechse erreicht nach Eimer[1]) eine Länge von 215 mm., im Durchschnitt grösstes Mass 240 mm. (von der Schnauzenspitze bis zum Schwanzende); die Lac. Lilfordi nur bis 175 mm.; also 40 mm. weniger; das Verhältniss von Rumpf- zur Gesammtlänge stellt sich bei ersterer wie 1 : 2,8, bei letzterer wie 1 : 2,2. Die geringere Grösse der Lac. Lilfordi liegt eigentlich in der Kürze des Schwanzes, welcher bei dieser nur 102 mm., bei der Faraglione-Eidechse dagegen 136 erreicht, also eine Differenz von 34 mm., während die Körperlängen (Kopf und Rumpf zusammengenommen) um nur 6 mm. differiren. Um mich nicht dem Vorwurf auszusetzen, als ob ich einen regenerirten, noch nicht völlig ausgewachsenen Schwanz vor mir gehabt hätte, muss ich angeben, dass Messungen nach 8 Wochen keinen Unterschied ergeben haben und dass dieses Verhältniss nicht bei einem, sondern bei allen gemessenen Exemplaren im Durchschnitt gleich herausgekommen ist.

Auch der Kopf zeigt Unterschiede: die Länge des Kopfes giebt Eimer auf 19,6, den grössten Breitendurchmesser der Deckenschilder des Kopfes auf 9,8 mm. an; bei der Lac. Lilfordi ist die erstere 18 mm. (Männch.), 15 mm. (Weibchen), letzterer 8 mm. (Männchen), nur 6 mm. (Weibchen). Die Verhältnisse sind demnach bei der Faraglione-Eidechse genau wie 2 : 1,

[1]) Zoologische Studien auf Capri. Heft II. p. 33.

bei der von Ayre wie $2^1/_4 : 1$ (Männch.) resp. $2^1/_2 : 1$ (Weibch.), die jedesmalige Breite als Einheit genommen.

Entsprechende Verhältnisse gelten auch bei den Stammthieren.

Bei der balearischen Form ist auch die Schnauze stets spitzer als bei der süditalienischen.

In der Gestalt und Grösse der Rückenschilder oder „Körner" finde ich auch Differenzen; während es nämlich bei der Lacerta faraglionensis und der muralis von Neapel, Capri möglich ist, bei den allermeisten Rückenkörnern zu erkennen d. h. mit unbewaffnetem Auge, dass die einzelnen „Körner" polygonal, meist sechsseitig erscheinen, also eigentlich „Körner", die doch rund sind, nicht genannt werden können, ist mir das bei den Rückenschüppchen der Lac. Lilfordi unmöglich; hier sehe ich nur runde „Körner". Die weitere Differenz lehrt ein Blick auf die Taf. II, wo bei gleich starker Vergrösserung ein Stück der Rückenhaut von Lac. Lilfordi (Fig. 1) und von Lac. faraglionensis (Fig. 3) abgebildet ist; abgesehen von der auch hier verschiedenen Gestalt fehlen der letzteren die „hellen Flecke" völlig, bis auf einen einzigen, von dem ich nicht einmal sicher bin, dass es ein solcher ist; ich traute zuerst meinen Augen nicht, als ich nach dem Auffinden der „hellen Flecke" bei den menorquinischen Eidechsen nach solchen auch bei den süditalienischen suchte und nichts fand, aber eine grosse Zahl von frischen und conservirten Präparaten von Thieren beiderlei Geschlechts, verschiedenen Alters der Lac. faraglionensis und auch der Lac. muralis neapolitana ergaben immer denselben negativen Befund. Leider besitze ich keine zu solchen Untersuchungen passend erhaltene Lac. muralis von andern Fundorten, die Thiere müssen nämlich, wenn sich die Hornschicht der Epidermis bequem ablösen soll, nicht allzu früh nach der letzten Häutung eingefangen und getödtet sein; meine wenigen lebenden Exemplare, die ich alle der Güte des Herrn Dr. J. v. Bedriaga verdanke, mochte ich deshalb nicht opfern, da ich sie lebend andrer Zwecke wegen noch halten will, doch hoffe ich in Bälde in Besitz von genügendem und gutem Material zu gelangen und werde ich nicht verfehlen, über diesen Punkt die Untersuchung fortzusetzen und darüber zu berichten. Es ist zu auffallend, dass zwei Racen einer und derselben, sogenannten Species in der Ausbildung eines wohl zu den Sinnesorganen gehörigen Apparates so differiren, obgleich dieser Fall nicht grade einzig in seiner Art ist, wenn man sich die Tabelle, welche J. Beinhardt zu seinem Artikel [1]) beifügt, genauer ansieht; man wird da öfters finden, dass von zwei Species derselben

---

[1]) Ueber einige kleine Gruben an den Schuppen mancher Schlangen im Archiv für Naturgeschichte 1861, p. 127—147.

Gattung die eine gar keine hellen Flecke oder Gruben, die andere eine oder zwei auf jeder Schuppe besitzt; endlich dürfen wir in kurzer Zeit solche Variationen von einem höherstehenden Sinnesorgan bei Mollusken kennen zu lernen erwarten.

Was nun nochmals die „Körner" der Lac. Lilfordi oder ihrer Verwandten von Menorka betrifft, so sehe ich solche kleine, runde Schüppchen bei keiner der mir zu Gebote stehenden Lacerta muralis von anderen Fundorten (Fontainebleau, Mentone, Dalmatien, Rom, Neapel und Sicilien), immer sind es da vier- bis sechsseitige Schüppchen für das unbewaffnete Auge.

Das wären ziemlich bedeutende, anatomische Verschiedenheiten, die zwischen den beiden Racen in Süditalien und auf den Balearen existiren und die wohl zur Aufstellung einer besonderen Art Veranlassung geben könnten; doch muss ich daran erinnern, dass wir oft innerhalb der von einem Fundort stammenden Thiere bedeutende Schwankungen finden, dass z. B. die Zahl der Querreihen der Bauchschilder jederseits um eine vermehrt werden kann, dass das Oberschildchen manchmal fehlt, dass unter den Schildern des Kopfes zahlreiche Schwankungen in Zahl, Grösse und Gestalt vorkommen, dass Eimer eine platycephale und pyramidocephale Form der muralis unterscheidet u. s. f.; auch darf ich wohl der Hoffnung Raum geben, dass, wenn man erst auf diese Punkte achtet, man wohl die Zahl der Beispiele vermehren wird, wie solches in neuester Zeit bereits geschieht, und dass man vielleicht auch die Uebergänge finden wird, etwa in Spanien oder auf Mallorca.

Wohnort: Der Faraglione-Fels bei Capri, Kalkboden, wenig Vegetation; nach Eimers eigener Angabe kommt eine andere muralis dort nicht vor, ebenso wenig wie auf der Isla del Ayre.

Anm. Eimer zeichnet das Anale (cf. l. c. tab. I. fig. 2) sehr klein und umgeben von zahlreichen kleinen Schüppchen, die es von den letzten Bauchschildern trennen; meine beiden Exemplare zeigen ein grosses Anale wie die Lac. Lilfordi, umgeben von wenigen, grossen Schildchen; der Raum zwischen dem vordern Rand des Anale und letzter Bauchschildreihe ist lange nicht so gross als es Eimer abbilden lässt; da die Tafeln mehr der Körpergestalt und Farbe wegen angefertigt sind, so mag wohl auf die Anordnung der Schilder grade um das Anale nicht so genaue Rücksicht, wie sie sich sonst in den Tafeln ausspricht, genommen sein.

II. Lacerta filfolensis Bedriaga.

(Taf. I, Fig. 14.)

Lac. filfolensis: Bedriaga: Die Faraglione-Eidechse etc. Heidelberg 1876. p. 19.

Von dieser Race besitze ich die Abbildungen des Kopfes und einiger Schilder des Bauches mit den dazu gehörigen Rückenkörnern, die allein hinreichen, diese sehr grosse Form als zu Lac. muralis gehörig hinzustellen. Eine Vergleichung der Abbildungen (Taf. I Fig. 14 a, b, c) von Lacerta filfolensis mit denen von Lacerta muralis von Neapel (Taf. I Fig. 13 a, b) oder von Mahon (Taf. I Fig. 7 a, b) lässt zwar einige Unterschiede erkennen, Schwankungen, die sich auch bei Individuen desselben Fundortes nachweisen lassen, also in den Bereich der individuellen Variationen gehören. Günther, der diese Form zuerst erwähnt [1]), macht selbst darauf aufmerksam, dass sie, abgesehen von Grösse und Farbe, nicht von der Lacerta Lilfordi abweicht und betrachtet sie auch als zu letzterer gehörig, von welcher er hervorhebt, dass ihre Beschilderung derjenigen von Lacerta muralis gleicht; die Filfola-Race erreicht nämlich eine Länge von $8^1/_2$ engl. Zoll gegen $5^3/_4$ bei Lac. Lilfordi, von welchen $5^1/_2$ gegen $3^1/_4$ (Lac. Lilfordi) auf den Schwanz kommen. Rücken und Seiten sind mit kleinen, bläulichgrünen Flecken gezeichnet, der Bauch ist blauschwarz; es wird leider nicht angegeben, ob die Flecken in irgend einer Regelmässigkeit stehen, woraus man entnehmen könnte, ob sie den Flecken der jungen Lacerta Lilfordi oder erwachsenen Lacerta muralis von kleineren Inseln bei Menorka entsprechen, was wohl bei der sonstigen Verwandtschaft dieser Thiere kaum zu bezweifeln ist.

Ob der Zeichner genau auf die Zahl der Rückenkörner geachtet hat, welche auf ein Bauchschild kommen, oder mehr nach Willkür gezeichnet hat, weiss ich nicht und will daher auf die grosse Zahl derselben und die geringe Ausbildung des Oberschildchens (cf. tab. I, fig. 14 c) kein grosses Gewicht legen.

Wohnort: Der Filfola-Felsen im Süden von Malta.

III. Lacerta melisellensis m.

Von dieser noch nicht beschriebenen Form habe ich durch die Güte des Herrn Dr. Steindachner aus dem kais. kön. zool. Museum in Wien zwei Exemplare übersendet bekommen, die durch ihre Färbung von Interesse sind.

[1]) Ann. and Magaz. of nat. history. Vol. XIV. 1874. p. 159.

Beide sind Weibchen, so dass ich über die Grösse, welche die Art im männlichen Geschlecht erreicht, nichts angeben kann; hier die Masse der beiden Weibchen in mm.:

Nr.	Gesammtlänge.	Schnauzenspitze bis After.	Schwanz.	Kopfschilder.	
				Länge.	Breite.
1	119	58	61 (regenerirt)	12	6
2	139	54	85	13	7

Die Gestalt ist im Ganzen schlank, der Kopf ziemlich kurz und platt; der Schwanz von 2 ist, da ich denselben als regenerirt nicht erkennen kann, kurz; die dritte Zehe der Füsse ist bei beiden Exemplaren verhältnissmässig klein.

Farbenkleid: Die ganze Oberseite des Körpers bis gegen die Bauchschilder, ebenso Kopf bis an das Kinn erscheint schwarzbraun, von derselben Farbe ist die Oberseite des Schwanzes mit den seitlichen Theilen und die nach oben, vorn und hinten sehenden Flächen der Extremitäten. Das eine Exemplar ist etwas heller, doch rührt dies, wie ich glaube, davon her, dass dasselbe sich in der Häutung befindet und die äusserste Schicht der Epidermis bereits abgelöst ist. Ueber den Rücken ziehen sechs hellere Binden, die sich sehr deutlich abheben, namentlich wenn man die Thiere im Spiritus betrachtet; das innere Paar derselben läuft das Rückgrat zwischen sich fassend zu beiden Seiten der Wirbelsäule nach hinten und verliert sich wie das nächste Paar hinter den hinteren Extremitäten auf dem vordersten Theile des Schwanzes; es beginnt jederseits dicht hinter den Occipitalschildern des Pileus, ist hier vorn schmal, verbreitert sich bald ein wenig und wird nach hinten wieder schmaler, mit Zunahme der Breite gewinnt es auch etwa von der Schulter an an Deutlichkeit und Helle; die Ränder sind ganz, nur beiderseits nach aussen in der Mitte des Rückens sehr schwach gezackt. Das zweite Paar beginnt jederseits an der äusseren und hinteren Ecke des Occipitalschildes, ist vorn ziemlich breit und sehr scharf abgehoben, wird etwa von der Mitte des Rückens an verwischter, sein Rand ziemlich regelmässig zackig mit entschiedener Tendenz sich in einzelne Flecken aufzulösen, wozu es jedoch nicht kommt, und endlich das dritte, äussere Paar, welches am schwächsten ausgesprochen ist, beginnt bereits auf der Wange hinter dem Massetericum, wird durch die äussere Ohröffnung unterbrochen

und läuft dicht über dem Arm nach hinten, wo es sich an einem Exemplar bis dicht vor dem Oberschenkelgelenk erkennen lässt, am andern nur eben angedeutet ist.

Eine Zahl von runden, helleren Flecken, die im Leben wohl dunkelblau gewesen sein mögen, liegen auf beiden Seiten des Körpers, am meisten zwischen dem innersten und zweiten Band.

Die Unterseite des Körpers ist dunkelblau, das Kinn etwas heller, die Unterseite des Schwanzes scheint mehr blaugrau gewesen zu sein.

Die erste Longitudinalreihe der Bauchschilder ist zwischen den beiden Extremitäten mit einer Reihe zackiger, hellblauer Flecke geziert, so dass immer ein Fleck auf ein Schild zu liegen kommt.

Die Sohlen der Extremitäten zeigen auch hier an der ersten Zehe einen weisslichen Streif, während sie sonst dunkelbraun sind.

Die Beschilderung des Kopfes (cf. tab. I fig. 12 a) gleicht derjenigen von Lacerta muralis vollkommen, auch die seitliche Ansicht lässt keinen Unterschied erkennen, das Scutellum massetericum ist bei beiden Exemplaren vorhanden und durch 2 bis 3 Körner von den grösseren Schildchen am Auge getrennt.

Die Rückenschuppen sind gross zu nennen und erscheinen für das unbewaffnete Auge völlig kreisrund (cf. tab. I fig. 12 b); bei stärkerer Vergrösserung bleibt diese runde oder ovale Form auch bei den meisten Rückenschuppen bestehen (cf. taf. II fig. 4 a), während die seitlichen dicht über dem Oberschildchen mehr dreieckig sind, jedoch mit sehr abgerundeten Ecken. In der Gestalt der Rückenschuppen haben wir, wie ein Blick auf Taf. II lehrt, eine ziemliche Variation gebunden an die einzelnen Racen, die ich darauf untersuchen konnte: dreieckig mit besonderer Zuspitzung einer Ecke, welche auch den „hellen Fleck“ enthält, bei den balearischen Eidechsen, mehr viereckig mit abgerundeten Ecken und ohne die „hellen Flecke“ bei den süditalienischen muralis, speciell bei Lacerta faraglionensis, und endlich rund oder oval mit „hellen Flecken“ bei unserer Lacerta melisellensis. Man wird auch bemerken, dass die Schuppen der letzteren Race die grössten sind, sie sind von einem kleineren Thier als die drei anderen Zeichnungen bei derselben Vergrösserung $^{20}/_{1}$ gezeichnet, wie sich das schon für das blosse Auge zu erkennen giebt. Auch die „hellen Flecke“ sind namentlich an den Seiten sehr gross, auf dem Rücken klein; wie weit dieselben sich auf dem Thier erstrecken, kann ich nicht angeben, da mir nur ein zufällig beim Transport sich losgelöstes Stückchen Epidermis zu Gebote steht, an dem ich das eben Mitgetheilte constatiren konnte; es darf uns nicht Wunder nehmen, dass hier auch einmal das Oberschildchen (cf. fig. 4 b unten links) einen grossen „hellen Fleck“ trägt; es documentirt dadurch seine Abstammung

von Rückenkörnern. die man bei jungen Thieren ohne Weiteres beobachten kann; bei den menorquinischen muralis habe ich trotz zahlreicher Präparate nie gesehen, dass ein Oberschildchen einen hellen Fleck trug, meist sind auch die Körner über demselben schon frei von Flecken (cf. tab. II fig. 1 und 2).

Das Anale ist ziemlich klein, von sechs grösseren Schildchen umgeben.

Wohnort: Melisello, eine Felseninsel bei Lissa im adriatischen Meere.

Wenn ich auch kein Bedenken trage, diese Race als von einer muralis abstammend zu betrachten und sie damit in gleiche Stufe mit den andern schwarzen Eidechsen zu stellen, so ist es mir doch bis heute nicht möglich, die directe Stammform derselben anzugeben; mir fehlt dazu jegliches Material aus jenen so wenig besuchten Gegenden; zwar besitze ich durch die Güte von J. v. Bedriaga eine Lacerta muralis aus Dalmatien, ohne nähere Fundortsangabe, doch nähert sich diese Form in ihrem ganzen Habitus, in ihrer Färbung sehr den süditalienischen und kann direct nicht die Stammform sein: die auffallende Zeichnung der melisellensis wäre durch sie nicht erklärt; die Stammform muss ähnlich der Lacerta muralis striata Eimers (l. c. tab. II fig. 3) längsgestreift sein, aber mit helleren Streifen, nicht wie die Lacerta muralis der kleineren Inseln bei Menorka dunkel gestreift; doch muss man die hellen Streifen der melisellensis auf die in Längsreihen angeordneten hellen Flecke der Lacerta muralis der Isla del Rey zurückführen, während die Grundfarbe bei beiden ein mehr oder weniger dunkles Braun ist, wodurch also eine Verbindung gegeben wäre.

IV. Lacerta archipelagica Bedriaga.

Lac. archipelagica Bedriaga: Die Faraglione-Eidechse. Heidelberg 1876. p. 19.
Lac. muralis var. β. Erhard: Fauna der Cykladen. I. Theil. Leipzig 1858. p. 80.
Lac. muralis var. b. Schreiber: Herpetologia europ. Braunschweig 1875. p. 408.

Vergeblich habe ich mich bemüht, zu erfahren, wo die Originale dieser Race aufbewahrt werden und muss ich mich daher auf die spärlichen Angaben ihres Entdeckers Dr. Erhard, der neben der Ausübung der praktischen Medicin auf den Cykladen noch Zeit zu interessanten, faunistischen Studien dieser wenig gekannten Inselgruppe fand, beschränken; sie lauten wörtlich: „Varietät (von muralis) mit schwarzem Bauche und Schwanze, schwarzen, grüngefleckten Schenkeln, schwarzem Rücken mit grünen Fleckenreihen."

Wir erfahren nicht bestimmt, ob die drei (l. c.) aufgezählten Varietäten an bestimmte Orte gebunden sind, oder ob sie mit der gemeinen, mehr oder minder erdbraun gefärbten muralis an denselben Localitäten vorkommen.

Weiter unten in dem Nachtrag p. 92 sagt Erhard: „Von Stellio vulgaris findet sich auf Naxos eine ganz schwarze Varietät, die nur unter gewissem Lichte noch dunklere (?) Stellen erkennen lässt; sie lebt übrigens mitten unter der gemeinen.“

Wohnort: Cykladen.

Zur schnelleren Uebersicht der Differenzen der hier beschriebenen schwarzen Eidechsen gebe ich noch eine kurze tabellarische Zusammenstellung, so vollständig als es mir eben möglich ist; die Masse sind alle in mm. angegeben; der englische Zoll zu 25 mm. gerechnet, was etwas zu viel ist.

Name.	Gesammtlänge.	Schnauzenspitze bis Anale.	Schwanzlänge.	Kopfschilder.		Färbung.	Gestalt der Rückenschuppen.	Vorkommen von hellen Flecken.	Fundort.
				Länge.	Breite.				
L. melisell. Weibchen	139	54	85	13	7	Oberseite dunkelbraun, mit 6 helleren Längsbinden an dem Rücken, Bauch dunkelblau.	rund oder oval.	ja.	Melisello b. Lissa im adriatischen Meere.
L. Lilfordi Männchen Weibchen	175 150	73 60	102 90	18 15	8 6	Obers. schwarz, glänzend, a. d. Seiten einzelne blaue Flecke, Bauch saphirblau.	dreieckig abgerundet.	ja.	Isla del Ayre b. Menorka.
L. filfolensis Männchen ?	212	80	132	19	9	Rücken u. Seiten schwarz, mit bläulich-grünen Flecken, Bauch blauschwarz.	?	?	Filfola-Fels b. Malta.
L. faraglion. Männchen Weibchen	215 185	79 70	136 115	19.6 15	9.8 8	Oberseite grau-schwarz mit blauen Flecken an den Rücken, Bauch blau, Schwanz oben broncegrün.	viereckig abgerundet.	nein.	Faraglione-Fels b. Capri.
L. archipelagica	?	?	?	?	?	Rücken schwarz mit grünen Fleckenreihen, Bauch, Schwanz und Schenkel schwarz, letztere grün gefleckt.	?	?	Cykladen.

Von vier kleinen Felseninseln des Mittelmeeres kennt man schwarz und blau gewordene Racen der Lacerta muralis, — von der fünften, der Lacerta archipelagica auf den Cykladen muss ich hier absehen, da die Angaben über dieselbe doch sehr spärlich sind — die alle untereinander in gewissen Punkten abweichen, jedoch darin übereinstimmen, dass sie zur Lacerta muralis autorum der Form nach gehören und aus irgend einer Ursache eine dunkle Färbung angenommen haben. Von zwei Racen wissen wir etwas Genaueres über ihren Fundort, von denselben kennen wir auch diejenigen Varietäten der Lacerta muralis, welche als Stammformen angesehen werden müssen und die bereits selbst beträchtlich differiren, welche Differenzen auch auf die neu entstandene Race zum grössten Theil vererbt wurden.

Die eine dieser Racen, die Lacerta faraglionensis, besitzt Einiges in ihrer Zeichnung in dem von ihr nur bekannten ausgewachsenen Zustande, welches nur im Jugendkleide der andern, der Lacerta Lilfordi, sich findet, ohne jedoch alle Charaktere der letzteren aufweisen zu können; dahin gehört der broncegrüne Schwanz, die fast ganz weisslichen Sohlen und der im Winter grünlich gesprenkelte Bauch; daraus ergiebt sich, dass die Lacerta faraglionensis noch nicht den bis jetzt bekannten höchsten Grad von Melanose, so will ich diesen Zustand, der ja auf dem fast ausschliesslichen Vorherrschen von schwarzem Pigment beruht, der Kürze wegen benennen, erreicht hat, was sich auch aus dem Vergleich der Färbung der Erwachsenen darthun lässt. Zwischen beiden scheinen mir die Filfola- und Melisello-Race zu liegen, von denen die letztere sich mehr an die Lacerta Lilfordi, die erstere mehr an die Lacerta faraglionensis anlehnt. Da man nun wohl berechtigt ist, die Ursachen der Melanose in äusseren Verhältnissen zu suchen, so müsste eine genaue Kenntniss und Vergleichung der einzelnen Fundorte, der Lebensweise, der Stammformen etc., uns auch zu den Ursachen führen: leider sind wir, trotzdem das Gebiet ein so beschränktes zu sein scheint und es auch sicher in vielen Beziehungen ist, davon noch weit entfernt.

Schon öfters ist darauf hingewiesen worden, welche Bedeutung das Studium kleiner, abgeschlossener Gegenden für „eine wissenschaftlich begründete Transmutationstheorie“ haben müsse; so sagt Greeff[1]: „Hier kommen, der eigenthümlichen Lage und Natur dieser Inseln entsprechend, Klima, Nahrung und Bodenbeschaffenheit, diese drei mächtigen Factoren für die Gestaltung der organischen Naturkörper, in hohem Grade gleichmässig zur Geltung und können dadurch mit grösserer Sicherheit als auf dem Festlande festgestellt und umgrenzt werden . . . . man kann hier am leichtesten und genauesten die auf das Leben der Thiere und Pflanzen stetig oder zeitweilig wirkenden Einflüsse und die durch diese Einflüsse begünstigten und im Laufe der Zeit wirklich erzeugten besonderen Form- und Lebenserscheinungen prüfen; . . . . das Studium solcher Inseln liefert deshalb ein ausgezeichnetes Material zu einer dereinstigen, wissenschaftlich begründeten Tansmutationstheorie, deren Ausbau mit Recht als eine der Hauptaufgaben der Naturwissenschaften betrachtet werden kann, da sie ohne Zweifel den am meisten der Natur der Dinge entsprechenden Erklärungsversuch über die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzenreiche bildet.“ So bezeichnet

[1]) Madeira und die kanarischen Inseln in naturwissenschaftlicher, besonders zoologischer Beziehung. Marburg 1872. Universitätsschrift. p. 1.

Wagner[1]) die Inseln als natürliche Versuchsstationen zu neuen Racenbildungen, wenn es den Arten des Festlandes gelingt, sich dort getrennt vom früheren Standort anzusiedeln und fortzukommen. Dasjenige, welches die Fundorte gemein haben, lässt sich mit wenigen Worten dahin zusammenfassen, dass wir es mit sehr kleinen, baum- und schattenlosen Inseln, die mit Ausnahme der Isla del Ayre direct Felseninseln genannt werden, zu thun haben; alle vier liegen ziemlich unter derselben Breite und wird ihr Klima kaum besonders abweichend sein. Wie weit dasselbe jedoch von den benachbarten grösseren Inseln, auf denen in zwei Fällen die sicher erkannten Stammformen der schwarzen Eidechsen leben, differirt, darüber fehlt uns noch jede positive Angabe; übrigens wird der Einfluss des Klimas von Wagner[1]) als sehr gering angesehen. Auch die Bodenbeschaffenheit hat uns bisher noch keine Anhaltspunkte zur Erklärung abgegeben; die Eimer'sche Anpassungstheorie ist für die Lacerta faraglionensis von Bedriaga als den Verhältnissen widersprechend dargestellt worden und auch auf der Isla del Ayre ist nach meinen Erfahrungen nichts zu finden, welches sich in Einklang mit den Eimerschen Anschauungen bringen liesse; selbst wenn wirklich einmal der Wohnort einer schwarzen Eidechse als gleichgefärbt mit dem Thier gefunden wird, so liegt zwar Anpassung an die Farbe desselben nahe, wenn es wahrscheinlich zu machen gelingt, dass zur Zeit der Isolirung der betreffende Fels auch wirklich so war, wie er heute erscheint; vollständig nackte Felsen sind sehr ungünstige Aufenthaltsorte und müssen eher zum Aussterben der bei der Trennung dort zufällig vorhandenen oder bald nach derselben irgendwie dahin gelangten Thiere führen, weil ihnen das allernothwendigste, die Nahrung fehlt. Die Zeit, welche nöthig ist, um eine wenn auch geringe Bodenschicht durch Verwitterung und damit die Möglichkeit zu Vegetation und in Folge dessen zu einer Fauna zu bilden, ist viel zu gross, als dass in unserem Falle die Eidechsen, auch wenn sie noch so gut angepasst schon sind, sich erhalten könnten. Haben wir es aber erst mit Verwitterungsvorgängen und mit einer Art von Selbstcultur des Felsens zu thun, oder sind von Anfang an diese Verhältnisse auf dem Felsen vorhanden, so bestehen auch sicherlich Farbendifferenzen zwischen den einzelnen Localitäten der mannigfachsten Art und es ist dann nicht einzusehen, warum gerade blos die eine Farbe von Einfluss gewesen sein soll, und noch dazu diejenige, die auf solchen Stellen sich findet, wo die Eidechsen sich nur zufällig und selten aufhalten, weil sie da nicht das antreffen, was sie zum Leben gebrauchen — Nahrung, Verstecke für sich, für

[1]) Die Darwin'sche Theorie in Bezug auf die geographische Verbreitung der Organismen; Sitzungsbericht der königl. bayr. Akad. d. Wiss. in München 1869.

die Eier etc. Hierdurch wollte ich überhaupt als unwahrscheinlich, wenn nicht unmöglich hinstellen, dass die Farbe des Bodens in unserem Falle von irgend welchem Einfluss auf die Farbe seiner Bewohner ist.

Wir müssen daher nach anderen Erklärungen suchen, wenn man überhaupt solche zu geben im Stande ist; hier ist nun zuerst die Ansicht von Leydig zu erwähnen, der des öfteren angiebt, dass die schwarze resp. sehr dunkelbraune Farbe bei solchen Reptilien vorkomme, die sich an sehr feuchten Orten aufhielten, dass also der Wassergehalt des Bodens, der Luft von einem bestimmten Einflusse ist. Leydig[1]) berichtet von der schwarzen Varietät der Lacerta vivipara, von der er drei Exemplare „an sehr durchfeuchteten Plätzen" fand, und bemerkt ausdrücklich, dass er „die schwarze Färbung mit der Fundstelle in Verbindung bringen möchte." Jedoch grade bei Lacerta vivipara scheint mir damit wenig bewiesen, weil bekanntermassen die Jungen derselben stets schwarz sind und es wohl denkbar ist, dass zufällig diese Färbung Bestand erhalten hat, ein Einwand, den Leydig selbst macht. Weiterhin erwähnt Leydig (l. c. p. 245) ein fast schwarzes Exemplar von Anguis fragilis, auf sehr feuchtem, torfigen Boden mit dem Bemerken: „das Thier ist wohl ein neuer Beweis dafür, dass das Verfärben der Reptilien ins Schwarze auf dem Leben an sehr feuchten Orten beruht"; ferner die Beobachtung, dass Lacerta agilis, im zu feuchten Zwinger gehalten, stark dunkelte, indem das Braun des Rückens und Schwanzes sich allmälig in eine Art Schwarz umgeändert hatte, und endlich die Angabe, dass Vipera berus an feuchten Orten zu Vipera prester, welche schwarz gefärbt ist, wird. Auch von Mollusken giebt Leydig[2]) an, dieselbe Beziehung des feuchten Aufenthaltsortes zur schwarzen resp. dunkleren Färbung beobachtet zu haben; als Beispiele werden Arion empiricorum, Helix arbustorum, Helix circinata und andere angeführt. In der jüngsten Mittheilung[3]) führt Leydig diese Beobachtungen weiter aus und sagt bei Arion empiricorum (S. A. p. 58): „ich machte fortwährend die Beobachtung, dass bei den an sehr feuchten Stellen lebenden Thieren das Kaffeebraun ins völlig Schwarze überging, und es färbte sich nicht blos der röthliche Fussrand, sondern selbst die sonst helle Sohle mehr oder weniger dunkel. Dies musste wohl allmälig erworben sein, denn die jüngeren Thiere, obschon der Rücken sich ganz schwarz gefärbt hatte, besassen doch noch den lebhaft

---

[1]) Die deutschen Saurier. p. 220.

[2]) Ueber die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien. Arch. für mikr. Anat. Bd. XII. 1876. p. 237.

[3]) Die Hautdecke und Schale der Gastropoden nebst einer Uebersicht der einheim. Limacinen. S. A. a. Arch. für Naturgesch. XLII. Bd. 1. 1876, Berlin.

rothen Fussrand und die helle Sohle;" an wasserarmen Localitäten ist Arion empiricorum allgemein „vom schönsten Rothgelb". Dasselbe wird von Arion hortensis, den oben erwähnten Helices und Succinea Pfeifferi, doch von Limax agrestis heisst es (l. c. p. 77): „Eine Beziehung der Farbenverschiedenheiten auf die Oertlichkeiten nachzuweisen gelingt nicht, denn man trifft an einem und demselben Platze ganz einfarbig helle, dann dunkelfleckige und bis fast schwarze." Bedriaga[1]) bemerkt gegen Arion empiricorum, „dass in vielen Gegenden alle Farben durcheinander vorkommen." Nach alledem scheint diese Beziehung des Fundortes zur Farbe der Mollusken noch durchaus nicht sichergestellt zu sein; Leydig sagt meines Wissens nirgends, dass nur an feuchten Localitäten die schwarzen Färbungen vorkämen, eben so wenig dass die helleren auf trockenere Orte allein beschränkt seien. Uebrigens hat Leydig (l. c. p. 60) eine Bemerkung, aus der mir hervorzugehen scheint, dass wir die schwarze Färbung von Arion etc. an feuchten Orten nicht in Parallele mit den schwarzen muralis bringen können; er sagt, dass im ersten Frühjahr, bei noch sehr feuchter Beschaffenheit des Bodens und der Luft, an den Plätzen, wo später nur rothgelbe Exemplare gesehen wurden, alle Thiere von dunkelbrauner Farbe waren; dasselbe beobachtete er im kühlen, regenreichen Mai 1873 und im Juni bei fortherrschender Kühle und starken Regengüssen in dem damals äusserst durchnässten Walde des Spitzberges. Wir haben es also hier mit einer vorübergehenden Erscheinung zu thun, mit einem mehr acut auftretenden Farbenwechsel, der durch kühles Wetter, starken Regen, feuchte Atmosphäre vielleicht bei Nacktschnecken augenfälliger als bei den schaletragenden auftritt. Hierzu gehören auch die am meisten durch Leydig angesammelten Beispiele von Farbenwechsel bei Amphibien, der auch ziemlich plötzlich durch äussere Veranlassungen oder psychische Momente bedingt wird, nach dem Aufhören derselben jedoch schwindet.

Die Beispiele, welche Leydig von Reptilien anführt, gewinnen allerdings durch seine Beobachtungen an Mollusken und durch die Anderer an Käfern an Bedeutung, sind aber doch so spärliche und nur einmal an demselben Fundort gemachte Erfahrungen, dass ihre Zufälligkeit noch nicht von der Hand gewiesen werden kann. Immerhin wird man auch diesem Factor in Erwägung der ursächlichen Momente des Schwarzwerdens der Eidechsen auf einigen kleinen Inseln Rechnung tragen müssen, obgleich der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens dieser Inseln wenigstens temporär ein äusserst geringer ist und nicht verglichen werden kann mit „torfigem Boden", mit

[1]) Die Faraglione-Eidechse etc. p. 17.

Stellen an Bächen etc.; der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre bleibt dagegen constant ein hoher.

So bliebe noch der Bedriaga'schen Hypothese, die sich direct mit der Entstehung der Farben bei den Eidechsen beschäftigt, zu gedenken, die der Urheber selbst später „einen ersten Versuch" nennt, an den sich weitere Untersuchungen über diesen Gegenstand anreihen sollen und von dem man „nicht die Erklärung aller möglichen Erscheinungen verlangen kann". Anlehnend an die bekannten Untersuchungen Brücke's über den Farbenwechsel des afrikanischen Chamäleons[1]) war Bedriaga[2]) zu dem Schluss gekommen, dass die Farben der Eidechsen sich aus einer hellen Urfärbung im Laufe der Entwicklung nach dem von Brücke gegebenen und von Bedriaga reproducirten Schema beim Chamäleon bis zu ihrem bleibenden Verhalten ändern sollen und zwar sollen nicht nur dieselben Farbenstufen wie beim Chamäleon aus den drei Grundfarben: gelb, blass fleischfarben und weiss durchlaufen werden, sondern es soll diese Aenderung auf dieselbe Weise wie dort, nämlich durch ein actives Steigen und endlich Ueberlagern eines schwarzen über ein gelbes Pigment entstehen, bei beiden soll auch dieselbe Ursache, nämlich die Sonne gewirkt haben. Ich vermisse vor Allem in der Schrift von Bedriaga den ernstlichen Versuch, die bekannten Farbenänderungen der Eidechsen auf das von Brücke gegebene Schema zurückzuführen; Bedriaga begnügt sich, die Farben einer Anzahl von Eidechsen in seinem ersten Theil anzugeben und überlässt es dem Leser, zu vergleichen, ob die Farben der Eidechsen in dem von ihm entworfenen Stammbaum derselben in der angenommenen Weise auf einander folgen. Auch giebt er nirgends an, in welcher Weise z. B. das dunkle Blau der Lacerta faraglionensis registrirt werden soll; wir wissen, es entsteht dadurch, dass die ganz unpigmentirte Hornschicht der Epidermis über der schwarzen Cutis liegt; soll dies nun als schwarz oder dunkelblau, wie es erscheint, genommen werden; das dunkle Blau fehlt jedoch beim Chamäleon und zum Schwarz führen schliesslich alle drei hellen Grundfarben. — Es fehlt auch die directe, anatomische Beobachtung, die wohl mit Schwierigkeiten verknüpft ist, jedoch nicht entbehrt werden kann. Vor Allem müssen wir wissen, welche Pigmente die Farben am lebenden, ausgewachsenen Thier veranlassen; ist wirklich überall nur ein oberes gelbes und unteres schwarzes vorhanden, welche beiden auch unter Zuhülfenahme der Pigmentirung der Hornschicht alle bei Eidechsen vorhandenen Farben erklären? Wie entsteht z. B. das

---

[1]) Denkschrift der math.-naturwissensch. Klasse d. k. k. Akad. d. Wiss. Bd. IV. 1852. Wien.

[2]) Ueber die Entstehung der Farben bei den Eidechsen. Jena 1874.

Kupferroth am Bauch der Lacerta muralis der Isla del Rey, welches ebenfalls im Brücke'schen Schema vom Chamäleon fehlt?

Da es nicht in meiner Absicht liegt, für die Bedriaga'sche Hypothese Thatsachen herbeizuschaffen, so habe ich auch über alle die erwähnten Punkte nur so viel untersucht, als es zu meiner Orientirung nöthig schien; ich will hier wenigstens einige meiner Beobachtungen an den balearischen Eidechsen angeben; wenn ich die Farben der Lacerta muralis der Isla del Rey oder auch der Isla den Colon mit den an den Jungen der Lacerta Lilfordi und diese mit den Alten vergleiche, so finde ich Folgendes: die wellenförmigen Binden auf dem Rücken bieten nur Unterschiede in dem Grade des Brauns, das sich bis zum Schwarzen steigern kann, dies liesse sich leicht durch ein Annähern des schwarzen Pigmentes und dadurch bedingtes Verdunkeln des Braunen erklären; ob es jedoch mit der Wirklichkeit übereinstimmt, weiss ich nicht; weiterhin sind die runden Flecke auf dem Rücken, namentlich an den Seiten des Körpers bei der unveränderten muralis ziemlich hellgelb; das gelbe Pigment kommt, da das schwarze unter demselben ziemlich spärlich entwickelt ist, fast allein zur Geltung; die Hornschicht der Epidermis ist an solchen Stellen ganz unpigmentirt; dies scheint mir — unter vorläufiger Annahme der Bedriaga'schen Hypothese — bei stärkerer Entwickelung des schwarzen Pigments oder bei dessen Höhersteigen das im Hochzeitkleid auftretende Grün dieser runden Flecke zu erklären; farblose Hornschicht über Schwarz giebt Blau, ein Gelb dazwischen, muss je nach der Masse desselben Gelbgrün oder reines Grün geben, wie es auch erscheint, doch bleibt zu bestätigen, ob wirklich die durch die Hypothese postulirte Anordnung vorhanden ist, wovon ich mich ziemlich überzeugt zu haben glaube. Dieselben Flecke sind bei Jungen der Lacerta Lilfordi dunkelgrün, wie der Schwanz der Lacerta faraglionensis, oder dunkelblau; im ersteren Falle muss noch einiges Gelb über dem Schwarzen lagern, im letzteren gar nichts; endlich verschwindet auch das Blau, weil mit der weitergehenden Entwicklung des Thieres die bereits vorher überwiegende Pigmentirung der Hornschicht auch auf die bis dahin noch farblosen Stellen übergreift und sie schwarz wie die übrigen Theile des Rückens erscheinen lässt. Da nun das Dunkelgrün der Flecken bei einigen der mir bekannten, jüngsten Thiere der Lacerta Lilfordi vorkam, bei grösseren, also älteren sicher dunkelblau war, so müssen wir hier ein allmäliges Schwinden und Verdrängen des ursprünglich reichlich vorhandenen gelben Pigments und eine stetige Zunahme des schwarzen annehmen, was gewiss stattfindet, nur bin ich über den Vorgang selbst nicht klar geworden; es ist schwer zu entscheiden, in welcher

Weise das gelbe Pigment schwindet, ob es resorbirt oder überlagert wird oder sich vielleicht selbst in schwarzes umwandelt.

Das Kupferroth des Bauches der Lacerta muralis der Isla del Rey wird vielleicht Bedriaga veranlassen, anzunehmen, dass es als dieser Race angehörig irgendwie erworben ist und nicht in den Farbenentwicklungskreis der Lacerta muralis zur Lacerta Lilfordi gehört, dass letztere näher mit der muralis einer anderen Insel bei Menorka verwandt ist, welche einen weissen oder weissgrauen Bauch hat, der erst grün, schliesslich schwarz und durch die unpigmentirte Hornschicht blau geworden ist.

Wenn auch hier Mânches mit der Bedriaga'schen Hypothese übereinstimmt, so bleibt doch noch sehr viel zu erklären übrig; woher kommt überhaupt die Zeichnung der Eidechsen? Woher kommt es, dass wir runde, in Reihen angeordnete, helle Flecke auf dunklem Grund, wellenförmige oder Zickzack-Längs- und Querbinden und noch manches Andere bei Eidechsen kennen? Warum hat „der Motor, die Sonne," auf bestimmte Stellen z. B. des Rückens anders eingewirkt, wie auf dicht daneben liegende? Leydig [1]) sagt über diesen Punkt, man „muss annehmen, dass man es mit einer Zeichnung zu thun habe, welche dem innersten Wesen des Thieres angehörend, in gewissem Sinne vorgeschrieben wird, und dass alsdann erst die Lichtthätigkeit auf diese Vorzeichnung die Farben malt." Zur näheren Begründung führt er dann an, dass bereits viele Embryonen im Ei die Färbung der Alten in den ersten Anfängen erhalten und gefärbt mit bestimmter Zeichnung das Ei verlassen. Letzteres könnte man als Vererbung deuten, wenn damit in der Erkenntniss auch sehr wenig gewonnen ist.

Leydig hilft sich also hier mit der Annahme einer unbekannten, innern Kraft, welche die Zeichnung der Eidechsen bewirkt, und befindet sich damit im Gegensatz zu den Bestrebungen der Neuzeit, möglichst solche geheimnissvolle Kräfte zu eliminiren und die diesen zugeschriebenen Wirkungen als Ergebnisse anderer, uns mehr versändlicher und dem Experiment zugänglicher Kräfte darzustellen. Von diesem Standpunkte aus hat in neuester Zeit A. Weismann [2]) versucht, die Färbung und Zeichnung einer andern Thierklasse, nämlich der Larven der Schmetterlinge, zu erklären. Die Färbung der Raupen hält Weismann für eine sympathische; „man kann gradezu sagen, dass alle Raupen, welche nicht anderweitige Schutz- oder Trutzmittel (Borsten, Haare, Drüsen, Widrigkeitszeichen etc.) besitzen,

---

[1]) Ueber die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien. M. Schultze's Arch. für mikr. Anatomie. Bd. XII. 1876. p. 236.

[2]) Studien zur Descendenztheorie II. Ueber die letzten Ursachen der Transmutationen. Leipzig 1876.

sympathisch gefärbt sind" — angepasst in ihrer Färbung an die Rinde der Bäume, an Zweigstückchen, Blätter, Boden — kurz an die Farbe ihrer Umgebung, um möglichst wenig ihren Verfolgern aufzufallen, also entstanden durch „Naturzüchtung". Für die Zeichnung, speciell der Sphingiden, bei denen W. Haupt- und untergeordnete Zeichnungselemente unterscheidet, ist es gelungen, für jede der drei Hauptelemente eine biologische Bedeutung nachzuweisen und dadurch ihre Entstehung durch Naturzüchtigung wahrscheinlich zu machen; und da bereits die ersten Anfänge der Zeichnungen von Nutzen sein mussten, so scheint — nach W. — die „Entstehung derselben durch Naturzüchtung gradezu erwiesen zu sein." Die untergeordneten Zeichnungselemente werden „theils als Wirkung der Naturzüchtung, theils als correlative Wirkung der früher schon vorhandenen Zeichnungselemente" erklärt.

Von den Eidechsen kennen wir nur wenige Beispiele, die wir durch sympathische Färbung erklären können, zahlreicher sind solche, welche aus geschlechtlicher Zuchtwahl entstanden sind, während die grösste Zahl der Färbungs- und Zeichnungserscheinungen noch der Erklärung harrt.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1. Lacerta Lilfordi Günther. Weibchen von der Isla del Ayre. Länge des Körpers von der Schnauzenspitze bis zum After = 55 mm.; ganze Länge? wegen regenerirten Schwanzes.

1a. Kopf von oben.

1b. Kopf von der Seite.

1c. einige Bauch- und Rückenschuppen, halb schematisch; das in der Figur dunkel Gehaltene ist am lebenden Thier schwarz, das Hellere dunkelblau.

Fig. 2. Lacerta Lilfordi Günther. Männchen von der Isla del Ayre. Länge des Körpers, gemessen wie bei Fig. 1, 67 mm., ganze Länge 160 mm.

Kopf von oben.

Fig. 3. Lacerta Lilfordi Günther, einjähriges Thier von 46 mm. Körperlänge. Isla del Ayre.

3a. Kopf von oben.

3b. Bauch- und Rückenschuppen mit dem Oberschildchen, halb schematisch.

Fig. 4. Lacerta muralis, Männchen von der Isla del Rey im Hafen von Mahon; Körperlänge 61 mm.; ganze Länge 163 mm.

4a. Kopf von oben; die Parietalschilder mit Anwachsstreifen.

4b. Kopf von der Seite.

Fig. 5. Lacerta muralis, einjähriges Thier von 44 mm. Körperlänge von der Isla del Rey im Hafen von Mahon.

Kopf von oben.

Fig. 6. Lacerta muralis, Männchen von der Isla den Colon. Körperlänge 60 mm.

6a. Kopf von oben.

6b. Kopf von der Seite.

Fig. 7. Lacerta muralis, Weibchen aus der Umgebung von Mahon; Körperlänge = 69 mm.

7a. Kopf von oben.

7b. Kopf von der Seite.

7c. Bauch- und Rückenschuppen mit Oberschildchen.

Fig. 8. Lacerta muralis, Männchen aus der Umgebung von Mahon; Körperlänge = 74 mm.

8a. Kopf von oben.

8b. Kopf von der Seite.

8c. Bauch- und Rückenschuppen mit Oberschildchen.

Fig. 9. Lacerta muralis, Thier im ersten Lebensjahr von der Umgebung von Mahon; 33 mm. Körperlänge.

Kopf von oben.

Fig. 10. Lacerta muralis, Thier im ersten Lebensjahr aus der Umgebung von Mahon; von 40 mm. Körperlänge.

10a. Kopf von oben.

10b. Das rechte Parietalschild des Pileus etwas vergrössert mit den Anwachsstreifen.

Fig. 11. Lacerta muralis, Weibchen aus Dalmatien. 67 mm. Körperlänge.

Kopf von oben.

Fig. 12. Lacerta melisellensis m. Weibchen von der Insel Melisello bei Lissa, adriatisches Meer. Körperlänge 54 mm., Gesammtlänge 139 mm. Originale im k. k. zool. Museum in Wien.

12a. Kopf von oben.

12b. Bauch- und Rückenschuppen mit dem Oberschildchen.

Fig. 13. Lacerta muralis, Weibchen von Neapel. Körperlänge 64 mm. Gesammtlänge 198 mm.

13a. Kopf von oben.

13b. Kopf von der Seite.

Fig. 14. Lacerta filfolensis Bedriaga, Männchen (?) vom Filfola-Felsen bei Malta; Grösse ?; Original im British Museum.

14a. Kopf von oben.

14b. Kopf von der Seite.

14c. Bauch- und Rückenschuppen.

Fig. 15. Ein Stückchen der obersten Lage der Epidermis von Lacerta Lilfordi Günther mit den Cuticularleisten; die Pigmentirung ist nur zum Theil ausgeführt.

Tafel II.

Fig. 1. Einige Rückenkörner (Hornschicht der Epidermis) mit einem Theil der daran stossenden Bauchschilder; auf den meisten Rückenkörnern ein „heller Fleck"; die pigmentirten Theile erscheinen mit der darunter liegenden Cutis am lebenden Thier schwarz, die unpigmentirten dunkelblau; von Lacerta Lilfordi Weibchen. $^{20}/_{1}$.

Fig. 2. Rückenkörner von Lacerta muralis Männchen, Mahon mit „hellen Flecken". $^{20}/_{1}$.

Fig. 3. Rückenkörner von Lacerta faraglionensis Bedriaga; nur bei a ein heller Fleck. $^{20}/_{1}$.

Fig. 4. Rückenkörner von Lacerta melisellensis m. Weibchen von Melisello. $^{20}/_{1}$.

a. zwei Körner des Rückens mehr nach der Mittellinie zu

b. Körner des Rückens mit Oberschildchen, die an die Bauchschuppen stossen; mit „hellen Flecken".

Beiträge zur Biologie der Oligochaeten.

Von

C. Semper.

Mit Tafel III und IV.

In den nachfolgenden Zeilen beabsichtige ich eine Reihe von Beobachtungen zu publiciren, die ich bei Gelegenheit der Untersuchung der histologischen Vorgänge bei der Knospung der Naiden theils absichtlich, theils ohne Absicht gemacht habe. Man wird sehen, dass sie in mehr als einer Beziehung unvollständig sind und der Ergänzung oder Erweiterung bedürfen. Da ich indessen voraussichtlich während der nächsten Jahre keine Gelegenheit zur Fortsetzung dieser Untersuchungen finden werde; und da ich glaube, dass auch die so schon festgestellten Resultate von allgemeinerem Interesse sind, die verschiedenen Andeutungen aber die Aufmerksamkeit anderer Forscher auf sich ziehen können: so stehe ich nicht an, jetzt schon meine Wahrnehmungen ausführlich zu beschreiben.

I. Die Generationsfolge bei der ungeschlechtlichen Vermehrung der Naiden.

In meiner Arbeit „Strobilation und Segmentation" habe ich gezeigt, dass in allen Fällen — bei der Knospung wie bei der sogenannten Theilung — die ungeschlechtliche Vermehrung der Individuen auf einem Einschieben der von mir sogenannten Knospungszone beruht. Diese Knospungszone kann entweder zwischen zwei ganz ausgebildeten und gleich gebildeten Segmenten oder vor einer älteren Knospungszone, zwischen dem vordersten noch unausgebildeten (embryonalen) Segment derselben und einem ganz ausgebildeten Segment des Vorderthieres auftreten.

Es wurde ebenda nachgewiesen, dass eine Knospungszone — mag sie nun vor einer Rumpfzone oder zwischen zwei ganz gleichartigen Segmenten auftreten — aus zwei ganz verschiedenen Hälften besteht: die hintere Kopfzone verwächst mit den Körpersegmenten des dahintergelegenen Theiles, die vordere Rumpfzone wächst nach hinten aus und liefert die Rumpfsegmente des sich davor einschiebenden, dritten Thieres, dessen Kopfzone erst nachher durch eine neue Knospungszone gebildet wird.

Es hat sich ferner ergeben, dass jede freie Afterzone ebensogut, wie jede zwischen zwei Zooiden eingeschobene, nach hinten zu auswächst und dabei die Zahl der Glieder vermehrt, sodass, wenn das hinterste Zooid B die Maximalzahl der einem ungeschlechtlichen Thier zukommenden Segmente überschritten hat, nun in diesem eine neue Knospungszone auftritt.

Die Kopfzone also bewirkt nur die Vervollständigung eines in seinen Körpersegmenten vorher angelegten Thieres. Die Vermehrung der ungeschlechtlich entstehenden Zooide dagegen beruht — in normalen Fällen — einmal auf der Fähigkeit jeder Rumpfzone, beliebig viele Glieder nach hinten zu aus dem Aftersegment zu erzeugen, und zweitens derjenigen jedes Thieres, an beliebigen Stellen des Körpers eine neue Knospungszone einzuschieben.

Die dadurch und durch die zu verschiedenen Zeiten eintretende Trennung der Colonien ermöglichte Mannichfaltigkeit der Erscheinungen ist eine sehr grosse; von den überhaupt möglichen Fällen sind bisher durch Beobachtung erst zwei festgestellt. Der eine bei Chaetogaster lymnaei eintretende Fall ist von Claus auf ein Zahlengesetz zurückgeführt worden, welches, wie mir scheint, höchstens noch für Chaetogaster diaphanus, aber nicht für die Naiden gilt: es drückt eben nur einen der möglichen speciellen Fälle des in obigen Sätzen formulirten Wachsthumsgesetzes der ungeschlechtlichen Naiden aus. Einen andern speciellen Fall (Nais) hat Taubert in seiner verdienstlichen Arbeit durch ein Zahlengesetz bestimmt.

Diese Zahlengesetze sind indess weit davon entfernt, allgemein anwendbar zu sein, da nicht blos jede einzelne Art einem anderen unterworfen ist, sondern dieses auch nicht einmal für die Species allgemeine Gültigkeit beanspruchen kann. Es wird vielmehr so häufig durch Ausnahmen verletzt, dass jene von Claus und Taubert geübte, scheinbar exacte mathematische Ausdrucksweise nur dazu dient, das Verständniss der wirklichen Vorgänge zu erschweren. Diese lassen sich eben nicht in eine solche Reihe zwingen, wie das Claus zuerst zu thun versucht hat; womit freilich nicht gesagt sein soll, dass nicht doch wieder Claus zur Aufstellung jener Reihe berechtigt war. Fehlerhaft war es nur, die für einen speciellen Fall ganz richtige Reihe verallgemeinern zu wollen, wie das hie und da geschehen zu sein scheint.

Eine genaue Schilderung der Knospungsvorgänge einiger Arten wird zeigen, dass sich in der That ein allgemein gültiges Zahlengesetz um so weniger aufstellen lässt, als jedes einzelne nicht einmal den regelmässigen Wechsel in den Knospungserscheinungen der zugehörigen Species auszudrücken im Stande ist.

Zur Feststellung der Knospungs- oder Generations-Folge habe ich mich eines anderen Verfahrens bedient, als Müller, Minor und Taubert, nämlich der, wie ich glaube, allein von Claus angewendeten Methode, innerhalb je einer zusammenhängenden Kette von Zooiden das Alter jedes einzelnen und damit ihre Aufeinanderfolge zu bestimmen. Ich unterliess es gänzlich, durch Züchtung derselben den Zeitpunkt der Trennung der zwei Hälften einer Colonie festzustellen, da dieser nicht für die Altersfolge der einzelnen Zooide bestimmend ist, sondern von mannichfachen und wechselnden Verhältnissen beeinflusst und bedingt wird. Das relative Alter der einzelnen Thiere bestimmte ich, wie meine Vorgänger, nach der Anzahl der angelegten Borstenbüschel, dem Auftreten der Knospungszonen und ihrer zwei typischen Hälften. Namentlich das Zählen der Borsten ist oft recht schwer, und wie ich glaube, am lebenden Thier so gut, wie unmöglich — wenn man, wie Müller und Taubert dies gethan, dasselbe Exemplar immer wieder untersuchen und in seinen Umwandlungen verfolgen will. Ich tödtete alle Ketten in der früher beschriebenen Weise; bei den im Profil liegenden, im Damarharz ganz durchsichtig gewordenen Thieren liess sich dann die Zahl der Borstenbüschel vollständig genau bestimmen. Gezählt wurden nicht blos die aus der Haut bereits herausgebrochenen, sondern auch die noch tief im Innern liegenden Borsten; aus den mitzutheilenden Zahlen wird hervorgehen, dass sich nur dann das relative Alter genau bestimmen lässt, wenn man auch die allerjüngsten Borstenfollikel mitzählt. Alle einzelnen Daten wurden in eine übersichtliche Formel gebracht, indem ich in einer oberen Reihe mit Buchstaben die einzelnen (angelegten oder schon ausgewachsenen) Zooide bezeichnete, darunter in der mittleren Reihe in Ziffern die jedem einzelnen zukommenden borstentragenden Segmente stellte, und in dritter Reihe die Zonen (z, z_1, z_2, z_3 u. s. w.) angab, durch deren Theilung das nächsthintere Zooid vervollständigt und der Rumpftheil des davorliegenden angelegt worden war. Um die Zahl der Kopfsegmente von denen des Rumpfes zu unterscheiden, brauche ich für jene römische, für diese arabische Ziffern.

A. Die Knospungsfolge bei Nais barbata Müller.

Charakterisirt wird bei dieser Art die Knospung — im Gegensatz zu Nais proboscidea — dadurch, dass bei ihr niemals ein Glied des ältesten (vordersten) Zooides (A) in das durch Knospung entstandene herübergenommen

wird; es tritt vielmehr die neue Knospungszone immer zwischen dem Vorderende der nächst älteren Rumpfzone und dem hintersten ausgebildeten Segment desjenigen Thieres auf, welchem jene Rumpfzone anhängt. (S. Taf. III. Fig. 4 Z_1.) Eine Verminderung der Segmentzahl des ältesten Zooids, wie solche zweifellos bei N. proboscidea eintritt, findet somit bei N. barbata nie statt.

Man könnte also auch erwarten, dass die Segmentzahl des Rumpfes des vordersten Thieres (und aller vollständig ausgewachsenen) immer ganz gleich sei. Trotzdem schwankt sie beträchtlich, nämlich von 6 bis 13. Die Zahl der borstentragenden Kopfsegmente bleibt dagegen ganz constant; sie beträgt 4. Ausgezeichnet sind die letzteren bekanntlich durch den Mangel der Rückenborsten, wodurch ein leichtes, ganz unfehlbares Mittel gegeben ist, die sich bildenden Kopfsegmente von denen des Rumpfes zu unterscheiden.

Um die mittlere Normalzahl der Segmente eines ungeschlechtlichen Zooids festzustellen, zählte ich eine grosse Menge von kleinen und grossen Ketten ab. Es stellte sich heraus, dass in 53 Ketten das älteste Zooid (A) nur 1mal 6 Körperglieder, 6mal je 8, 33mal je 9, 8mal je 10, 4mal je 11 und 1mal 12 besass. Wurden dagegen die kleinen und die grossen Ketten (einer zweiten Reihe von Präparaten) von einander getrennt gezählt, so stellte sich das Verhältniss ganz anders heraus. In 47 kleinen Ketten hatte das Zooid A nur 1mal 6 Körperglieder, 1mal 7, 14mal 8, 20mal 9, 10mal 10 und nur 1mal 11. Unter 56 grossen Ketten dagegen besass A nur 2mal 8 Körpersegmente, 4mal je 9, 12mal je 10, 20mal je 11, 16mal je 12 und 2mal je 13.

Während also im Mittel das älteste Zooid (A) der kleineren Ketten nur 9 Glieder besitzt, hat dasselbe Thier in den grösseren im Mittel 11 bis 12. Da nun eine Trennung der kleinen und grossen Ketten nach specifischen Unterschieden nicht möglich ist, so folgt hieraus, dass mit zunehmender Grösse und Alter die Einzelthiere eine immer grössere Zahl von Körpersegmenten erhalten müssen. Es lässt sich leicht an den, aus mehr als 4 Zooiden bestehenden Ketten feststellen, dass in der That eine solche Vermehrung der Segmentzahl der durch Knospung ausgebildeten Thiere häufig eintritt. Indessen findet in dieser Beziehung auch wieder ein, allerdings nicht ganz durchgreifender Unterschied zwischen den grossen und kleinen Ketten statt.

Nur bei den grösseren nämlich bleiben die einzelnen Zooide längere Zeit miteinander verbunden, sodass man nur bei diesen mehr als 4 aneinanderhängende verschieden grosse Thiere zur Beobachtung erhält. Es beruht dies wahrscheinlich darauf, dass das erste, durch Knospung entstandene Zooid B nicht frühzeitig genug reif wird, um sich abzulösen, ehe sein Hinter-

ende durch eine Knospungszone getheilt, oder von der Afterzone des Thieres A eine zweite oder gar eine dritte Knospungszone eingeschoben wurde. Dies scheint indessen sehr vom Zufall oder irgend welchen äusseren Einflüssen abzuhängen; denn die Zahl der grossen Ketten, die aus 5 bis 7 Zooiden zusammengesetzt sind, beträgt etwa ein Drittheil der aus weniger Einzelthieren bestehenden. Es braucht dabei wohl nicht besonders bemerkt zu werden, dass nur diejenigen Ketten berücksichtigt wurden, deren natürliches Afterende deutlich zeigte, das die Colonie intact geblieben war; alle verstümmelten blieben selbstverständlich unberücksichtigt.

Im Ganzen zählte ich 36 Ketten mit mehr als 4 Zooiden, sodass durch die am Afterende des zweiten Thieres B eingeschobene neue Knospungszone die Anzahl der B selbst zukommenden Segmente scharf bestimmt worden war. Unter diesen 36 waren nun 17 Ketten, bei welchen B und A eine gleiche Zahl von Rumpfsegmenten hatten, bei 13 dagegen hatte B 1 bis 3 Körpersegmente mehr, bei 6 aber selbst 1 oder 2 weniger als A. Ich theile hier die, auf die 3 abgebildeten Thiere (Taf. III. Fig. 4, 5, 7) sich beziehenden Formeln mit.

1. Kette:

$$\overbrace{\mathrm{IV}+11}^{A}\quad \underbrace{\overset{E?}{0}\quad \overset{C?}{0}}_{z_1}+5\;\underbrace{\qquad}_{z}\;\overbrace{\mathrm{III}+10}^{B}\quad \underbrace{\overset{F?}{0}\quad \overset{D?}{0}}_{z_2}+8 \text{ — Länge der Kette 3,71 mm.}$$

2. Kette:

$$\overbrace{\mathrm{IV}+10}^{A}\quad \underbrace{\overset{F}{0}\quad \overset{D}{0}}_{z_2}+5\,(6?)\;\underbrace{\qquad}_{z}\;\overbrace{\mathrm{III}\,(\mathrm{IV}?)+13}^{B}\quad \underbrace{\overset{E?}{0}\quad \overset{C}{0}}_{z_1}+7 \text{ — Länge der Kette 4,57 mm.}$$

3. Kette:

$$\overbrace{\mathrm{IV}+12}^{A}\quad \underbrace{\overset{F}{0}\quad \overset{D}{0}}_{z_2}+6\;\underbrace{\qquad}_{z}\;\overbrace{\mathrm{IV}+12}^{B}\quad \underbrace{\overset{E}{0}\quad \overset{C}{0}}_{z_1}+9 \text{ — Länge der Kette 5,43 mm.}$$

Es folgt aus dem Mitgetheilten, dass von 100 Ketten in etwa 47 das Zooid B die Segmentzahl des Zooids A wiederholt, in 36 dagegen übertrifft, nur in 17 nicht erreicht. Es tritt also fast ebenso häufig wie das Constantbleiben eine Vermehrung der Segmentzahl ein, eine Verminderung dagegen viel seltner. Daraus geht hervor, dass der Ort, an welchem sich eine neue Knospungszone zwischen zwei alte, gut ausgebildete Glieder einschiebt, durchaus unbestimmt ist, im Mittel sowohl die Tendenz hat, wieder an derselben Stelle aufzutreten, wie bei dem Zooid A, als auch die Neigung, weiter nach hinten zu entstehen, sodass das Zooid B mehr Segmente erhält, als A; es folgt aber auch daraus, dass die Knospungszone von B sich mitunter

weiter nach vorn schieben, und so die Zahl der diesem Thier zu gebenden Segmente unter die Mittelzahl herabdrücken kann.*)

Die im Allgemeinen vorhandene Tendenz, mit jeder neuen Generation den Zooiden mehr Körpersegmente zu geben, als das als Amme fungirende ältere besass, kann somit auch in das Gegentheil verkehrt werden.

Ganz anders aber verhalten sich die kleineren und kleinsten Ketten von Nais barbata, deren Zooide sowohl erheblich viel kürzer, als auch dünner sind, als bei jenen grössten. Es liegen mir von solchen (s. Taf. III, Fig. 6, 8) etwa 50 vollständige Exemplare mit natürlichem (auswachsendem) Afterende vor; kein einziges derselben zeigt mehr als 4 Zooide und es ist ausnahmslos das 3. und 4. Zooid als wenig entwickelte Knospe zwischen A und B eingekeilt. Dies und die Thatsache, dass B häufig das Maximum der ihm zukommenden Segmentzahl weit überschreitet, ohne dass sich zwischen zweien seiner Glieder eine neue Knospungszone zeigte, beweist, dass das hintere Thier (B) sich früher von A trennen muss, als es sich selbst zur Hervorbringung einer dasselbe theilenden Knospungszone anschickt. Ich habe eine solche Kette abgebildet, bei der die neue Afterzone des dritten Thiers schon 7 Körpersegmente, B selbst aber 15 Körpersegmente, vollständige Kopfglieder, Augen und Gehirn gebildet hatte, ohne dass die mindesten Spuren einer Knospungszone zwischen zweien seiner hinteren Segmente zu erkennen gewesen wären.

Wenn man den hierdurch gegebenen Gegensatz zwischen den kleinen (Taf. III. Fig. 6, 8) und den grossen Ketten (Taf. III. Fig. 4, 5, 7) in Verbindung bringt mit der weiteren Thatsache, dass die Zooide A der letzteren fast immer gut entwickelte Augen tragen, die der kleinen Ketten dagegen

*) Anmerkung. Bekanntlich hat man bei N. proboscidea ganz andere Vorgänge beobachtet. Es ist einmal schon durch O. F. Müller festgestellt worden, dass das erste Zooid (A) regelmässig ein Segment an das durch Knospung gebildete Thier (B) abgiebt, und dass auf solche Weise die Segmentzahl jenes ersten von 24 bis auf 16 oder 15 verringert werden kann. Ist dies Minimum erreicht, so tritt eine Verlängerung des verkürzten Zooids durch Segmentation ein, indem das embryonale Afterende in der früher beschriebenen Weise neue Glieder bildet, bis endlich eine neue Knospungszone das nun über 40 Segmente haltende Thier wieder ungefähr beim 24. Segment in 2 neue Zooide theilt. Hier bei N. barbata braucht eine solche Erneuerung des ersten aus dem Ei entstandenen Einzelthiers nicht einzutreten, um dasselbe am Leben und knospungsfähig zu erhalten; denn es büsst, wie gesagt, bei der Knospung nie eines seiner alten Segmente ein.

sehr häufig blind sind: so möchte man fast an eine specifische Verschiedenheit beider glauben. Man würde bestärkt werden können in dieser Ansicht durch die Beobachtung, dass im Spätherbst sowohl kleine, wie grosse Individuen geschlechtlich werden können. Nichts desto weniger lässt sich, auch ohne Züchtung, der Beweis führen, dass trotzdem beide Formen zu einer einzigen, allerdings ganz ungemein proteischen Art gehören. Es ist nöthig, durch eine sorgfältige Discussion der Artcharaktere und ihrer Varianten diesen Beweis hier zu liefern.

Die Anwesenheit der Augen ist kein entscheidender specifischer Charakter; denn es giebt ebensowohl grosse, blinde Zooide (Taf. III, Fig. 5), als kleine Augen tragende (Taf. III, Fig. 6). Ich gebe hier die Formeln für 2 Ketten, von denen die grosse aus blinden Zooiden, die kleine aus sehenden besteht. Man wird aus ihnen ersehen, dass nichtsdestoweniger beide Ketten den ihnen zukommenden Charakter der Knospung aufweisen; in der kleinen finden sich nur 3 Zooide, in der grossen dagegen 6.

Blinde Kette:

$$\overbrace{\mathrm{IV}+11}^{A}\quad \overset{F}{0}\quad \overbrace{0+6}^{D}\quad \overbrace{\mathrm{III}+10}^{B}\quad \overset{E?}{0}\quad \overbrace{0+8\,\mathrm{az}}^{C}$$ — Länge der Kette 3,7 mm.

Sehende Kette:

$$\overbrace{\mathrm{IV}+9}^{A}\quad 0\quad 4\quad \overbrace{\mathrm{IV}+13\,\mathrm{az}}^{B}$$ — Länge der Kette 2,14 mm.

Die Zahl der Borsten ist ferner in beiden Kettenarten gleich. In den dorsalen Büscheln der Körpersegmente befinden sich 2 bis 6 Haarborsten, in den ventralen 3 bis 4 Hakenborsten; diese letzteren sind ausnahmslos an ihrer Spitze gegabelt. Die Gestalt derselben ist vollständig gleich, wechselnd dagegen ist ihre Grösse und Dicke. Wenn man, wie natürlich ist, absieht von den in Entwicklung begriffenen Borsten, so haben die dorsalen eine Maximallänge von 0,33, eine Minimallänge von 0,11; die Bauchborsten eine Maximallänge von 0,16, eine Minimallänge von 0,06. Aber es finden sich die längsten Borsten nicht selten bei Zooiden kleiner oder mittelgrosser Ketten, die kürzesten umgekehrt mitunter in grossen Ketten. Auch in der Dicke wechseln die Borsten, aber auch diese Unterschiede halten sich nicht streng an die Grössenverschiedenheiten der Ketten. Aehnliche Variationen in Dicke und Länge kommen bei den Bauchhakenborsten der 4 Kopfglieder vor, ohne mit den Grössenunterschieden der Kettenzooide parallel zu gehen; ihre Zahl ist bei kleinen, wie grossen Einzelthieren immer dieselbe.

Auch in Grösse und den Eigenthümlichkeiten des inneren Baues sind gar keine Unterschiede ausgeprägt; kommen solche vor — wie in den

Dimensionen der ganzen Kette, einzelnen Zooide oder ihrer Segmente —, so sind die Extreme durch alle Uebergänge verbunden. In den inneren Organen sind überhaupt gar keine erheblichen Verschiedenheiten zu erkennen.

Ich glaube es hiernach für ausgemacht ansehen zu können, dass sowohl die kleinen, wie die grossen, die sehenden, wie die blinden Exemplare einer und derselben Art angehören. Ich habe sie als N. barbata bezeichnet, weil sich diese nach d'Udekem durch den Mangel einer magenähnlichen Erweiterung des Darmes von der sonst ganz gleichen N. elinguis unterscheiden soll; nun haben die von mir in Kissingen und Würzburg gefundenen Exemplare zweifellos keinen solchen Magen. Möglicherweise sind aber auch beide Arten identisch; denn ich finde in meinen Präparaten eine Menge Exemplare, deren Anfangstheil des Darmes mitunter stark aufgetrieben ist, sodass es nicht unmöglich wäre, dass der hervorgehobene, wie gesagt, einzige Unterschied beider Arten in der That gar nicht bestünde. Müller's und Gervais' Beschreibungen — die einzigen ausser den von d'Udekem vorliegenden — gestatten kein Urtheil.

Genug, die meinen Beobachtungen zu Grunde liegenden Exemplare gehören einer einzigen, allerdings ungemein variabeln Art an. Diese Variabilität erstreckt sich nicht blos auf die Grösse der Ketten, Borsten und Segmente, Anwesenheit oder Abwesenheit der Augen, sondern sogar auf die Generationsfolge der durch Knospung entstehenden Einzelthiere. Es ist erstlich, wie aus den mitgetheilten Beobachtungen hervorgeht, der Zeitpunkt der Trennung von A und B ein verschiedener bei den grossen und bei den kleinen Ketten; bei diesen letzteren nämlich unverhältnissmässig viel früher, als bei jenen. Es tritt zweitens bei den grossen Ketten sehr häufig (oder regelmässig?) eine neue Knospungszone fast gleichzeitig zwischen 2 Segmenten hinter der Mitte von B und vor der Afterzone des Zooids A auf, sodass es mitunter ganz unmöglich ist, zu bestimmen, welche dieser beiden ganz kleinen Zonen die ältere sei; während umgekehrt bei den kleinen Ketten, namentlich denen mit blinden Zooiden, sich längst eine neue Knospungszone zwischen Afterzone und letztes Glied vom Thier A eingeschoben hat, ehe eine solche zwischen 2 Segmenten von B auftritt. Hier muss die Ablösung von B somit früher erfolgen, ehe seine Theilung durch eine Knospungszone eingeleitet wird.

Alle diese Wachsthumsgesetze sind aber auch nicht einmal durchgreifend und die Ausnahmen sind gar nicht selten; jene können also auch nur als annähernd richtig gelten. Aber selbst, wenn sie für die verschieden grossen Ketten ganz durchgreifende Geltung beanspruchen könnten, so liessen sie sich, der in ihnen scheinbar enthaltenen Widersprüche wegen, in keiner

Weise in mathematische Formeln bringen, denn die für eine junge, kleine Kette entworfene Zahlenreihe — wie sie z. B. der von Taubert für N. elinguis aufgestellten gleichlautend sein würde — gilt nicht mehr für die alten, grossen Ketten. Selbst für die gleichaltrigen und gleich grossen Ketten lässt sich keine Zahlenreihe von allgemeiner Geltung feststellen; denn durch eine solche lässt sich das Festhalten, Ueberschreiten und Nicht-Erreichen der normalen Mittelzahl der Segmente bei den knospenden Individuen nicht ausdrücken.

Es ist schon das Auftreten der Knospungszone an keinen mathematisch genau bestimmten Ort oder Zeit gebunden, und da die Zeitdauer der Ausbildung eines zur Ablösung reifen neuen Thieres wohl sicher mit der Zahl der diesem mitzugebenden Segmente wechselt: so ist auch die Altersfolge oder die Generationsfolge keine mathematisch bestimmte. Das hindert natürlich nicht, dass mitunter doch ein solches Zahlengesetz befolgt zu werden scheint. Wenn z. B. aus irgendwelchen Gründen die Zahl der Körpersegmente von B, B_1, B_2 und A, A_1, A_2 u. s. w. gleich bleibt — wie das bei etwa 60% zweifellos geschieht — und wenn dann ferner die Reihe A_1, A_2, A_3 einen kleinen Vorsprung vor B_1, B_2, B_3 . . . hat und behält: so entsteht eine Generationsfolge, wie sie durch Claus für Chaetogaster lymnaei, durch Minor und Taubert für Naiden festgestellt wurde. Aber das Verhältniss dreht sich um, wenn die Reihe der B-Individuen solchen Zeitvorsprung erhält. Beides könnte endlich innerhalb derselben Kette wechseln.

Es ist überflüssig, die verschiedenen möglichen Fälle hier festzustellen; es genügt, gezeigt zu haben, dass die Generationsfolge und die Knospungserscheinungen der Nais barbata sich keinem Zahlengesetze fügen. Wesentlich ist vielmehr zunächst die Fähigkeit einer geschlechtslosen Naide, neue Knospungszonen an beliebigen Stellen ihres Körpers (innerhalb eines ziemlich weit gesteckten Spielraums) zu erzeugen; ebenso wesentlich ist die durch nichts beschränkte Tendenz der (freien oder zwischen 2 Individuen eingeschobenen) Rumpfzone, in infinitum von vorn nach hinten fortzuwachsen. Die Kopfzone dagegen dient ausschliesslich zur Ergänzung des, durch das Auswachsen der nächst hinteren Rumpfzone gebildeten Rumpfes; sie bleibt in der Zahl ihrer Glieder (nach meinen Beobachtungen) absolut constant und sie führt niemals zur Einschiebung einer neuen Knospungszone.

B. Die Knospungsfolge bei Nais proboscidea.

Für diese Art ist durch O. F. Müller und die ziemlich zahlreichen späteren Untersucher die eigenthümliche Weise der Knospung deutlich erkannt und oft genug beschrieben worden. Charakteristisch ist für sie —

und nach Minor überhaupt für die Untergattung Stylaria — das Hereinziehen eines ausgewachsenen Gliedes des alten Thieres in ein neues, dessen übrige Segmente sämmtlich durch Neubildung aus Knospungszonen entstanden sind. Während bei N. barbata (und rivulosa nach Minor) das jüngste Kopfglied immer an das erste älteste Glied der vorhergehenden neuen Rumpfzone anstösst, schiebt sich bei Stylaria zwischen beide das alte Segment des Mutterthieres ein. Dort bei den Arten der Untergattung Nais gehören also sämmtliche Glieder eines Zooids den zwei aufeinanderfolgenden Knospungszonen an; hier bei Stylaria schiebt sich zwischen beide ein Theil, welcher nicht einmal der gleichen Knospungsperiode anzugehören braucht.

Es ist nämlich ausserdem Stylaria dadurch ausgezeichnet, dass die Zooide, welche durch die fortwährende Abgabe ihres jeweilig hintersten Gliedes an ein Knospungszooid ärmer an Segmenten und überhaupt kürzer werden, die Fähigkeit besitzen, sich auf einmal auf dem gewöhnlichen Wege der Segmentirung (durch Wachsthum des freien Afterendes) zu verlängern; dies tritt zu verschiedenen Zeiten ein, immer aber (nach Taubert und Minor), wenn das alte Zooid bis auf 14 bis 16 Körpersegmente reducirt worden ist. Schon O. F. Müller [1]) hat dies gewusst. Hat dann die verkürzte Naide ihre Segmentzahl bis auf über 40 gebracht, so tritt nun an wechselnden Stellen, aber doch meist ungefähr in der Mitte, die neue Knospungszone auf, welche zunächst eine einfache Theilung vollzieht. Erst die zweite Knospungszone überspringt nun wieder eines der alten Glieder des vorderen Thieres und beginnt dieses aufs Neue zu verkürzen. Es fällt also die Erzeugung derjenigen Segmente, welche allmälig zwischen die erste Körperzone und die zweite Kopfzone, zweite Körper- und dritte Kopf-Zone u. s. w. genommen werden, in eine Periode, welche derjenigen der Knospung vorhergeht.

Es ist ferner schon durch O. F. Müller darauf hingewiesen worden, dass einmal das jüngste Knospungs-Zooid der Mutternaide (l. c. p. 36) am nächsten sitzt, das älteste aber das enfernteste ist; dass zweitens auch die erste Knospe — des Zooid B in meinen Reihen — sich selbständig zu theilen und so ein zweites System von Knospungszonen hervorzurufen vermag; und dass endlich drittens selbst schon das erste Knospungszooid der Kette A eine Theilung zu beginnen im Stande ist, ehe die Ablösung von B erfolgte. Müllers Angaben lauten so präcise, dass ich sie hier wörtlich reproducire. Er sagt (l. c. p. 36):

---

[1]) Müller, Von Würmern etc. p. 45. 46.

„Es kann also eine Naiden-Mutter auf einmal mit vier Töchtern von verschiedenem Alter schwanger sein. Und dies ist nicht genug: Selbst die Töchter zeigen neue Zeugungen, ob sie gleich noch der Mutter anhangen, von ihr ernährt werden, und mit ihr einen Körper ausmachen. In den Aftergelenken der ältesten und der zweiten Tochter zählet man bereits Gelenke neuer Zeugungen. Folglich kann eine Naide mit Kindern und Kindeskindern auf einmal schwanger sein."

Die Angaben werden durch Minor und Taubert vollständig bestätigt und durch allerlei kleine Bemerkungen erweitert. Sie beweisen schon ohne Weiteres, dass von der Aufstellung eines in einer Reihe ausdrückbaren Gesetzes der Generationsfolge hier so wenig, wie bei N. barbata die Rede sein kann; denn alle Momente, welche die Aufeinanderfolge der Generationen bedingen, sind ungemein wandelbar. Und diese Veränderlichkeit, schon durch die Müller'sche Untersuchung hinreichend festgestellt, wird noch vermehrt durch einige andere Thatsachen. Minor [1]) giebt an, dass einmal am 31. Mai der gewöhnliche Process bei Stylaria longiseta (mit Ueberspringung eines Gliedes), den er „fission" nennt, dem anderen (ohne Ueberspringung eines Segments), den er „budding" nennt, Platz gemacht habe. Umgekehrt behauptet er ebenfalls nur einmal am 25. Sept. bei Nais rivulosa statt der gewöhnlichen Knospung eine Theilung (wie bei Stylaria) mit Ueberspringen eines alten Segmentes gesehen zu haben. Ich kann diese Angabe von Minor als correct bestätigen; auch ich habe einige Male in N. proboscidea eine echte „Knospung" und in N. barbata eine echte „Theilung" im Sinne Minor's und Schultze's gesehen.

C. Die Knospungsfolge bei Chaetogaster.

Claus [2]) hat zuerst diesen Vorgang einer genaueren Untersuchung unterzogen; nach ihm wurde er nur noch von Taubert beschrieben. Der dänische Beobachter adoptirt das von Claus für diese Gattung aufgestellte Zahlengesetz vollständig; in dem Carus-Gerstäckerschen Handbuch der Zoologie wird es sogar als überhaupt für die knospenden Naiden gültig hingestellt.

Wie wenig dies für die Gattung Nais zutreffend ist, habe ich schon gezeigt; auch Taubert giebt für diese schon eine andere Formel an, als die für Chaetogaster gültige. Aber auch innerhalb dieser letzteren Gattung kann die Claus'sche Zahlenformel keine allgemeine Geltung beanspruchen, denn es lässt sich leicht nachweisen, dass Chaetogaster diaphanus sich in

---

[1]) l. c. p. 328.

[2]) Würzb. naturw. Zeitschr. Bd. 1.

Bezug auf die Knospungs-(Generations-)folge ganz erheblich von Ch. lymnaei, der von Claus allein untersuchten Art, unterscheidet.

Claus scheint die Knospungsfolge in derselben Weise festgestellt zu haben, wie ich, nämlich nicht durch directe Beobachtung des wirklichen Vorganges, sondern nur auf Grund der Verschiedenheit in den Segmentanlagen der einzelnen Knospen, wie sie in einer Kette miteinander vereinigt sind. Ich halte diese Methode in der That für die allein mögliche, wenigstens einstweilen; denn an demselben lebenden Thier, das durch Wochen hindurch ernährt werden soll, die allmälige Ausbildung und Aufeinanderfolge in der Ablösung der einzelnen Thiere ohne Irrthum zu verfolgen, dürfte überhaupt schon recht schwierig sein. Aber selbst wenn dies möglich oder leicht wäre, so würde man sich dabei doch grossen Irrthümern aussetzen; denn nichts leistet Gewähr dafür, dass bei der in solchen Fällen nothwendigen Isolirung und Züchtung in kleinen Schälchen die Zeitfolge in der Ablösung der Einzelzooide auch die normale geblieben sei. Es lässt sich vielmehr aus den gleich zu beschreibenden und an frisch gefangenen Thieren beobachteten Thatsachen erweisen, dass — wenigstens für Ch. diaphanus — die Zeitfolge in der Ausbildung und Ablösung der Zooide auch unter normalen Umständen eine sehr wechselnde sein kann; sodass gleichfalls mit Sicherheit anzunehmen ist, es werde jede kleine Veränderung in der Lebensweise dieser Thiere, — wie sie bei solchen Versuchen nothwendig eintritt —, auch eine Abweichung von dem normalen Entwicklungsgang zur Folge haben.

Im Ganzen wurden wohl mehrere Hundert vollständige Ketten von Ch. diaphanus, die ich in der früher beschriebenen Weise präparirt hatte, auf ihre Generationsfolge untersucht. Dabei wurden die überhaupt schon angelegten Borstenbüschel benutzt, um für jedes einzelne — vollständige oder unvollständige — Zooid die Segmentzahl zu bestimmen; gleichgültig war dabei, ob die Borsten bereits durchgebrochen waren, oder noch in ihren Borstensäcken lagen. Je grösser die Zahl der Borstenbüschel im Rumpftheil eines Zooids, um so älter wird wohl auch dieses sein. Nun kommt es aber, wie aus den nebenstehenden Formeln ersichtlich ist, nicht selten vor, dass sowohl in der B-reihe, wie in der A-reihe einzelne Rumpfzonen mit gleicher Borstenzahl gefunden werden; andre Anhaltspunkte zur Bestimmung der Altersverschiedenheit beider sind dann nicht immer zu gewinnen. Um mich nun nicht dem Vorwurf auszusetzen, als hätte ich die Thatsachen in tendentiöser Weise gedeutet, — um dem Claus'schen Zahlengesetze Opposition à tout prix zu machen, — so bezeichnete ich ausnahmslos dasjenige Zooid als das ältere, welches — bei gleicher Borstenbüschelzahl — nach dem Claus'schen Gesetze als das ältere hätte aufgefasst wer-

den müssen. Nichts desto weniger stellt sich heraus, dass dasselbe für Ch. diaphanus keine allgemeine Geltung beanspruchen darf, also auch nicht als ein die Generationsfolge der Einzelzooide in mathematische Fesseln schlagendes Gesetz aufzufassen ist. Die hier folgenden 3 Formeln sind in der gleichen Weise aufgestellt, wie bei Nais (s. pag. 71); dies ist statthaft, da die Entstehung der Zooide ganz ebenso, wie bei Nais, bedingt ist durch die Einschiebung echter Knospungszonen, welche eine hintere Kopf- und eine vordere Rumpf-Zone enthalten.

1. Reihe:

$$\overbrace{\mathrm{I}+4}^{A}\quad 0-\overbrace{0+2}^{E}-\overbrace{0+4}^{C}\quad 0-\overbrace{0+1}^{G}-\overbrace{\mathrm{I}+4}^{B}\quad 0-\overbrace{0+1}^{H}\quad \overbrace{0+4}^{D}\quad 0-\overbrace{0+2}^{F}-\mathrm{az}$$

Generationsfolge der Zooide: 1, 5, 3, 7, 2, 8, 4, 6 . . . .

2. Reihe:

$$\overbrace{\mathrm{I}+4}^{A}\quad 0-\overbrace{0+2}^{F}-\overbrace{0+4}^{C}\quad 0-\overbrace{0+1}^{G}-\overbrace{\mathrm{I}+4}^{B}\quad 0-\overbrace{0+1}^{H}-\overbrace{0+4}^{D}\quad 0-\overbrace{0+3}^{E}-\mathrm{az}$$

Generationsfolge der Zooide: 1, 6, 3, 7, 2, 8, 4, 5 . . . .

3. Reihe:

$$\overbrace{\mathrm{I}+4}^{A}\quad 0-\overbrace{0+1}^{G}-\overbrace{0+3}^{D}-\overbrace{0+4}^{C}\quad 0-\overbrace{0+3}^{F}-\overbrace{\mathrm{I}+5}^{B}\quad 0-\overbrace{0+3}^{E}--\mathrm{az}$$

Generationsfolge der Zooide: 1, 7, 4, 3, 6, 2, 5 . .

Diese 3 Reihen genügen, um zu zeigen, dass bei Ch. diaphanus eine so strenge Gesetzmässigkeit in der Aufeinanderfolge der Generationen nicht obwaltet, wie sie nach Claus bei Ch. lymnaei vorhanden sein soll. Da ich selbst diese Art nicht untersucht habe, so kann ich nicht behaupten, dass Claus sich geirrt habe. Auf alle Fälle aber kann jene mathematische Formel nur als correcter Ausdruck für einen einzigen, speciellen Fall gelten, wie er thatsächlich auch bei Ch. diaphanus vorkommt. Eine kurze Ueberlegung zeigt auch, dass von einer mathematisch strengen Regelmässigkeit hierbei gar nicht die Rede sein kann; und ich bezweifle auch nicht, dass Claus sein Zahlengesetz gar nicht aufgestellt haben würde, wenn er mehr, als eine Art der Naiden hierauf untersucht und den wirklichen Bildungsvorgang der Zooide gekannt haben würde. Es liegt nämlich, wie mir scheint, auf der Hand, dass durch das gleichzeitig stattfindende Wachsthum der ursprünglichen Afterzone (az) und die zu gewissen Momenten an mehr oder minder variabeln Stellen auftretende Einschiebung einer neuen Knospungszone jede strenge Regelmässigkeit unterbrochen werden muss; denn wenn die Afterzone nach dem Auftreten der ersten zwei oder drei Zonen gleichmässig oder ungleichmässig fortwächst, so wird allemal dadurch die (dem Claus-schen Zahlengesetze nach) normale Zeitfolge der durch die eingeschobene vor-

dere Knospungszone fertig gemachten Zooide verändert werden müssen. Beispielsweise zeigt die 3. Reihe eine solche Abänderung der Aufeinanderfolge, wie sie bedingt ist durch das Zurückbleiben im Auswachsen der Afterzone. Da nun endlich auch die neu sich einschiebenden Knospungszonen gar nicht immer an homodynamen Stellen auftreten (s. Taf. IV. Fig. 1, 3), sodass mitunter den neuen Zooiden statt 4 nur 3 oder selbst 5 Rumpfsegmente mitgegeben werden: so ist hierdurch, wie bei Nais, die Unmöglichkeit erwiesen, irgend ein aus den Beobachtungen zu inducirendes, in eine mathematische Form zu giessendes Wachsthumsgesetz aufzustellen. Die Claus-Tauberschen Formeln gelten also nur für einzelne Fälle, welche, wenn sie auch häufig genug vorkommen mögen, in keiner Weise genügen, um die wirklichen Bildungsgesetze der neuen Zooide in sogenannter exacter Weise zu bezeichnen.

II. Knospung und Geschlechtsthätigkeit.

Bei manchen Thieren schliessen sich bekanntlich Vermehrung auf geschlechtlichem Wege und die durch Knospung gegenseitig aus. In gewissem Sinne ist das nun auch bei den Naiden der Fall; denn es wird thatsächlich bei ihnen die Knospenbildung allmählich durch die Bildung der Geschlechtsorgane aufgehoben. Aber dieser Gegensatz ist in Etwas wenigstens dadurch verwischt, dass die Fähigkeit der Naiden, Knospen zu treiben, nicht augenblicklich aufgehoben wird, wenn die erste Anlage der Genitalien auftritt; sondern beide Processe laufen einige Zeit neben einander her und die Sistirung der Knospenbildung tritt erst ein, wenn das vorderste Zooid begattungsreif geworden ist. Dies hat Taubert schon sehr wohl gewusst; er bildet eine aus 4 Zooiden bestehende Kette von Chaetogaster lymnaei ab, deren vorderstes Thier vollständig entwickelte Keimdrüsen, Geschlechtsgänge und Genitalborsten besitzt.

Diese Taubert'sche Beobachtung steht mit einer äusserst bestimmt lautenden Angabe Ray Lankester's [1]) in schneidendem Widerspruch. Es behauptet derselbe, dass bei Nais serpentina und anderen (welchen?) Nais-arten die Knospung plötzlich aufhöre, wenn die Bildung des (nach ihm neuen) Genitalsegments beginne; wenigstens kann ich den in der Anmerkung wört-

---

[1]) Ray Lankester, A. Mag. Nat. Hist. 4. S. Vol. 4. 1869. p. 103: „Suddenly gemmiparity ceases, and a new development, of which there was no previous indication, takes place: a new segment, a new integral factor of the worm, makes its appearance with a new form of setae."

lich citirten Satz nicht anders verstehen. Aber in Bezug auf Chaetogaster lymnaei ist er doch wieder mit Taubert einig; denn wenn er auch in dem eben citirten Aufsatz in Bezug auf Chaetogaster sagt, dass die Knospung nicht fortgesetzt werde bei Eintritt der Geschlechtsreife, so geht doch aus seiner früheren Arbeit grade für die auch von Taubert untersuchte Art hervor, dass das geschlechtlich werdende Zooid noch lange Zeit einer echten, aus mehreren Zooiden bestehenden Kette angehört.

Ich meinerseits muss mich nun aufs Entschiedenste auf Seite Taubert's stellen, und behaupten, dass hier in Würzburg wenigstens auch die Naiden geschlechtlich werden, ehe die Knospung vollständig aufgehört hat. Sollten die englischen Individuen in dieser Beziehung sich abweichend verhalten? nach Lankester scheint es so. Leider giebt er uns gar keine Abbildungen. Da nun wirklich — wie man sehen wird — bei den Naiden eine sehr grosse Flüssigkeit der Charaktere und ihrer Lebenserscheinungen hier in Würzburg und in Kissingen zu constatiren ist, so wäre die Lankestersche Angabe nicht aus inneren Gründen heraus als eine nothwendig falsche zu bezeichnen. Es erscheint daher zweckmässig, durch ausführliche Schilderung meiner eigenen Beobachtungen die Aufmerksamkeit auf diese Verhältnisse zu lenken; und dies um so mehr, als ich in wesentlichen Punkten weder mit Taubert, noch mit Lankester einverstanden sein kann.

Ich habe zunächst zur Bestätigung der Taubert'schen Angabe auf die verschiedenen Abbildungen von Ketten hinzuweisen, die ich in Taf. III. und IV. gegeben habe. Man ersieht aus ihnen, dass in allen ohne Ausnahme das geschlechtlich werdende Thier einer Kette angehört, welche aus einer mehr oder minder grossen Zahl von Zooiden besteht. Diese nach Dauerpräparaten gemachten Abbildungen beziehen sich auf Chaetogaster diaphanus, Nais proboscidea und barbata. Da nun aber die, eben vor der Eiablage stehenden Thiere der Gattung Nais nicht mehr Kettenthiere, sondern gänzlich der Zonen entbehrende Zooide sind: so folgt daraus, dass die bei erster Anlage des Gürtels noch vorhandenen Knospungszooide in irgend einer Weise verloren gegangen sein müssen.

Ray Lankester kennt diese Frage gar nicht, da er, für Nais wenigstens, behauptet, dass bei Beginn der Entwickelung des Genitalsegments die Knospung plötzlich aufhöre. Taubert beantwortet sie, aber in einer nicht ganz zutreffenden Weise — wenn wir voraussetzen, dass diese Vorgänge sich hier in Deutschland und dort in Dänemark in ganz gleicher Weise abspielen. Er sagt, es würden bei Nais die, beim Auftreten der Genitalien des Zooids A mit diesem verbundenen und an ihm entstandenen jungen Knospungszooide einfach resorbirt und verbraucht zur Erzeugung der Geschlechtsproducte. Diesen letzten Punkt können wir gänzlich ausser Acht lassen,

da durch die Beobachtung der rein morphologischen Veränderungen nicht zu entscheiden ist, ob eine etwa festgestellte Resorption nothwendig sei zu dieser oder jener Leistung. Man muss sich zufrieden geben, wenn man eine solche Resorption überhaupt nachweisen kann.

Nun sieht es allerdings so aus, als ob bei Chaetogaster wirklich mehr oder minder viele schon vorhandene Zonen bei der geschlechtlichen Entwicklung des Zooids A resorbirt würden. In dem (Taf. IV. Fig. 4 abgebildeten) Thier ist der Gürtel so dick, dass er trotz Aufhellung durch Balsam die Genitalborsten fast vollständig verdeckt; die davorliegenden Samentaschen haben deutliche Oeffnungen, welche in den grossen Hohlraum derselben führen; über dem Magen liegt ein sehr grosses Ei und zahlreiche kleinere dahinter im Eierstock; Zoospermkugeln endlich finden sich in allen Segmenten. Zugleich aber sieht man, dass das Thier noch Spuren von 3 eigentlichen Knospungszonen, sowie einer Afterzone zeigt. Diese sind aber ausnahmslos unbestimmt in ihren Conturen, namentlich nach der Cardialseite hin, was wirklich entwicklungsfähige Knospungszonen nie in solchem Masse sind. Entscheidend aber scheint mir die Thatsache zu sein, dass keine derselben, selbst nicht die älteste zweite (Taf. IV. Fig. 4 z_1), eine Theilung in eine Rumpf- und eine Kopfzone, noch auch die Anlage des Schlundringes erkennen lässt; dieser letztere namentlich hätte sichtbar sein müssen in z_2, da die dahinter liegenden 4 Rumpfsegmente bereits soweit ausgebildet sind, dass in dem zu ihnen gehörenden Kopftheil nothwendig das dorsale Schlundganglion hätte gebildet sein müssen. Das ist aber entschieden nicht der Fall; und es ist damit, wie mir scheint, erwiesen, dass das Thier allmälig auch die geringen Spuren der früheren Zooide verloren haben würde.

Es fragt sich indessen, ob das so festgestellte Verschwinden von drei (resp. vier) Knospungszonen eine Resorption zu nennen ist. Wir könnten von einer solchen doch nur dann sprechen, wenn die in den halbausgebildeten Zonen angelegten Theile — Ganglien, Borstensäcke, Segmentalorgane — wieder vollständig verschwänden; liesse sich aber nachweisen, dass diese sich doch weiter ausbildeten, so könnte man natürlich nicht mehr sagen, die Zonen seien resorbirt worden. Nun zeigen aber diese schon halb verschwundenen Zonen eine ziemlich grosse Zahl gut ausgebildeter Borstenbüschel; zählt man diese und rechnet sie den 16 Borstenbüscheln der vier Zooide hinzu, so erhalten wir als Gesammtzahl etwa 22 bis 24. Je ein solcher Borstenbüschel entspricht aber einem Segment. Bei Schmarda[1]) finde ich nun die Angabe, dass die geschlechtliche Form des Stammthiers von

[1]) Schmarda, Lehrbuch der Zoologie. 2. Aufl. Bd. I. p. 358.

Chaetogaster diaphanus 23 Segmente haben soll. Dies stimmt, wie man sieht, recht gut mit der im abgebildeten Thier vorhandenen Segmentzahl. Dann wäre auch weiter zu schliessen, dass die vier angelegten Zonen nicht resorbirt, sondern im Gegentheil weiter ausgebildet würden; aus einer jeden derselben entwickeln sich einige neue Segmente, welche, sich zwischen die älteren Glieder der drei hinteren Zooide einschiebend, durch allmälige Ausbildung das vorderste geschlechtliche Zooid mit den drei hinteren zu einem neuen wirklichen Geschlechtsthier verbänden.

Hiermit stehen auch die Beobachtungen Ray Lankester's [1]) in Einklang. Er giebt ausdrücklich für Chaetogaster limnaei an, dass die eine Kette bildenden Zooide an einem vorderen Geschlechtsthier allmälig verschwänden, und dass dabei die Zahl der gleichmässig ausgebildeten Rumpfsegmente des letzteren von 3 (im Anfangsstadium) auf 16 und mehr zur Zeit der Geschlechtsreife stiegen. Dagegen giebt Taubert wieder für Chaetogaster an,[2]) dass entweder (bei Ch. limnaei) die drei unreifen Zooide bis zum Tode mit dem vordern Geschlechtszooid als solche in Verbindung bleiben, oder dass (bei Ch. diaphanus) diese drei sich allmälig ablösen, um sich eines freien Lebens zu erfreuen. Wenn aber dort die drei unreifen Zooide als solche erhalten bleiben, so können natürlich die sie trennenden Zonen auch nicht resorbirt oder umgewandelt werden; wenn hier bei Ch. diaphanus die drei unreifen Zooide sich ablösen, so kann dies nur auf dem Wege ihrer Ergänzung durch Kopfzonen geschehen, und es hätte dann das vordere Geschlechtszooid höchstens fünf Borstenbüschel, während es doch nach Schmarda's Angabe etwa 24 haben sollte.

Man sieht, dass hier in Bezug auf die Gattung Chaetogaster eigentlich noch Alles zu thun ist. Sollte sich bestätigen, dass die verschiedenen, einander so sehr widersprechenden Angaben doch alle vollständig begründet seien — was ich fast annehmen möchte —, so wäre auch in Bezug auf die Art der Umwandlung der ungeschlechtlichen Kettenzooide in das einfache Geschlechtszooid eine Mannichfaltigkeit der Vorgänge nachgewiesen, wie sie von keinem andern so hoch organisirten Thier bekannt ist. Es könnte dann geschlechtliche Chaetogaster derselben Art geben mit 24 oder selbst nur 3 Rumpfsegmenten (Ch. diaphanus) und es würden (Ch. limnaei) die Geschlechtsthiere echte Ketten von verschieden ausgebildeten Zooiden (4)

---

[1]) Lankester, The sexual form of Chaetogaster limnaei. J. Microsc. Soc. 1869. Vol. IX. p. 272—74. Bd. XIV. Fig. 2.

[2]) Taubert, Naidernes Bygning etc. p. 417: „Ch. limnaei hanc continuitatem toto maturitatis tempore usque ad mortem conservat; zooides tres posteriores Ch. diaphani sensim scinduntur vitaque libera gaudent.

sein oder aus 16 und mehr ganz gleichartig ausgebildeten Segmenten bestehen; die ursprünglich die unreifen drei Zooide von dem vorderen geschlechtlich werdenden Thiere A trennenden Zonen würden bald zur Vervollständigung jener drei Zooide und damit zu ihrer Ablösung geführt haben, bald würden sie umgebildet in echte Rumpfsegmente oder sie blieben endlich als solche bestehen, sodass am geschlechtsreifen Vorderthier (Ch. lymnaei nach Taubert) eine Kette von unentwickelten durch Zonen getrennten Zooiden bis zum Tode hängen bliebe.

Während aber Taubert die Umbildung (resp. Resorption) der Zonen in neue Rumpfsegmente — wie sie nach Lankesters und meinen Beobachtungen so gut wie nachgewiesen ist — bei Chaetogaster und die dadurch bedingte Vermehrung der Rumpfsegmentzahl des Geschlechtsthieres nicht gesehen hat, muss ich andererseits bekennen, dass ich ausser Stande bin, seine Angaben in Bezug auf die analogen Vorgänge bei Nais zu bestätigen. Auch will mir scheinen, als ob dieselben an einigen Widersprüchen litten. Er sagt ausdrücklich in seiner späteren Arbeit,[1]) dass die Ansammlung „plasmatischer Körperchen“ (d. h. die erste Anlage einer Knospungszone) in der Nähe der Dissepimente, an denen dadurch hätten neue Köpfe gebildet werden können, allmälig behufs Bildung des Samens und der Eier resorbirt würden. In dem früheren Aufsatz [2]) dagegen giebt er an, dass bei Nais und Stylaria die Knospenbildung nicht unterbrochen, sondern nur unbedeutend vermindert würde, bis sie erst nahe vor dem Tode aufhörte. Vielleicht mag Beides bei den dänischen Exemplaren von Nais und Stylaria vorkommen.

Hier in Würzburg dagegen und in Kissingen ist weder das Eine noch das Andere der Fall. Die einmal vorhandenen Anlagen neuer Zonen werden weder resorbirt — wie es in Taubert's erstem Fall geschieht —, noch — wie in seinem zweiten Fall — wird diese Knospenbildung bis nahe

---

[1]) Taubert, Undersögelser over Naidernes kjänslöse Formering p. 90: „Haec initia corporum primum magis discreta initiis communibus corporum similia sunt Cumulus corporum plasmaticorum ad dissepimenta, ad quae capita formata esse potuissent, inveniuntur, sed cumulorum partes non junguntur et post breve tempus pereunt; ad productionem seminis ovorumque consumuntur.“ Im Zeitalter der Keimblättertheorie noch von der Bildung von Organen durch „corpora plasmatica“ zu sprechen, scheint mir zum Mindesten ein recht arger Anachronismus. Es ist schade, dass Taubert, der sonst so hübsche biologische Beobachtungen über die Naiden geliefert hat, durch diese unglückselige Plasmatheorie verhindert wurde, die Vorgänge bei der Bildung der neuen Naiden durch Knospen zu erforschen.

[2]) Taubert, Naidernes Bygning p. 420: „Sub maturitatis tempus gemmificatio non interrumpitur, sed paululum minuitur.

zum Tode hin fortgesetzt. Es wachsen hier nämlich die vorderen geschlechtlich werdenden Zooide einer Kette einfach zu einem, aus zahlreichen gleichartigen Segmenten bestehenden Geschlechtsthier aus und die in der Kette vorhandenen unreifen Zooide werden nie resorbirt, sondern lösen sich ab, sobald sie durch Entwickelung ihrer Rumpf- und Kopfzonen die ihnen zukommenden Organe erhalten haben.

Es geht das, wie mir scheint, ganz zwingend aus folgenden sowohl für Nais barbata wie N. proboscidea festgestellten Thatsachen hervor. Wenn die erste Anlage der Keimdrüsen auftritt, so geschieht dies ausnahmslos an einem Zooid A, welchem noch mindestens drei mehr oder minder entwickelte Zooide ansitzen. In der einen der abgebildeten Ketten von Nais barbata war die B-Reihe abgerissen (Taf. IV, Fig. 13); die A-Reihe aber lässt deutlich ein Zooid (A) und eine neue Rumpfzone erkennen. Sind die Genitalien in die zweite Periode ihrer Entwicklung getreten, — die durch den beginnenden Borstenwechsel im zweiten Genitalsegment (s. unten) und die erste Spur des Clitellum bezeichnet ist —, so ist das Zooid B weit entwickelt, offenbar nahe an der Ablösung (Taf. IV, Fig. 12); das Zooid A hat 14 vollkommen ausgebildete und 6 bis 8 halb entwickelte Rumpfsegmente; diese letzteren gehören (Taf. IV. Fig. 12) einer auswachsenden Rumpfzone an, sind also nicht mehr von A_{14} durch eine neu eingeschobene Knospungszone getrennt. Eine solche fehlt aber bei normalem Fortgang der Knospung nie vor einer Rumpfzone, selbst wenn in dieser erst vier Segmente durch die vorhandenen Borstenbüschel bezeichnet sind. Es ist daraus zu folgern, dass die hier also direct an A_{14} anstossende Rumpfzone nicht mehr zu einem neuen Zooid ergänzt worden wäre. Im dritten Stadium der Genitalentwickelung — bezeichnet durch das deutlich ausgebildete Clitellum und den vollständig gewordenen Borstenwechsel im zweiten Genitalsegment (s. unten) — hat die an Ax ansitzende Anal- (Rumpf-) Zone schon 12 bis 14 mit Borsten versehene Segmente; eine Zone, welche A_x von den dahinter folgenden Segmenten (Taf. IV, Fig. 9) trennte, ist ebensowenig vorhanden, wie vorhin; das erste neue Segment aber ist von dem alten hintersten Segment noch leicht durch die geringere Borstengrösse zu unterscheiden. Im zweiten und letzten Stadium endlich — bezeichnet durch die stärkste Entwicklung des Clitellum, den im dritten Genitalsegment eingetretenen Ausfall der dorsalen Borstenbüschel und die Turgescenz der Keimdrüsen — hat sich ausnahmslos die B-Reihe abgelöst, das Ende der daranliegenden Analzone abgerundet und zu einem normalen Afterende ausgebildet; in der Analzone finden sich immer 3 bis 4 embryonale, durch ganz kleine Borsten bezeichnete Segmente und die vorderen alten Segmente von A gehen ganz allmälig in die hintersten kleinen über, so dass hier nirgends mehr durch den Gegensatz der

Borstengrösse (Taf. IV, Fig. 9, 10), wie er noch im dritten Entwicklungsstadium vorhanden war, festzustellen ist, wie viele Segmente ursprünglich dem Zooid angehörten und wie viele durch das Auswachsen der vordersten Rumpfzone hinzugekommen sind. In den drei mir vorliegenden Zooiden dieses Stadiums hat das eine 30, das zweite 42 und das dritte 46 gut ausgebildete Segmente. Die Möglichkeit ihrer weiteren Vermehrung ist aber durch den ganz embryonalen Charakter der Analzone auch jetzt noch nicht ausgeschlossen.

Ganz ähnlich verhält sich Nais proboscidea (Taf. III, Fig. 1 bis 3, Fig. 13 bis 17); bei dieser Art ist es sogar noch leichter, den Zeitpunkt festzustellen, zu welchem das Einschieben neuer Knospungszonen aufhört, da diese sich ja immer zwischen dem letzten und vorletzten Segment von A einschieben, ein Uebersehen einer solchen also selbst bei ganz flüchtiger Untersuchung unmöglich ist. Hier, wie bei der andern Art, zeigt sich denn auch wieder, dass im ersten Beginn der Genitalentwicklung das geschlechtlich werdende Zooid eine mehr oder minder lange Kette an sich hängen hat; man sieht im zweiten und dritten Stadium der Ausbildung die B-Reihe verschwinden und gleichzeitig damit hört das Einschieben einer neuen Knospungszone auf (Taf. III, Fig. 15, 17), während die Segmente der neuen Analzone noch viel kleiner sind, als die des Zooids; im letzten Stadium der vollen Reife endlich ist auch dieser Gegensatz aufgehoben und die vordersten grössten Segmente gehen ganz allmälig in die kleineren des Hinterendes und in die embryonalen der Analzone über. Haben sich aus dieser letzteren zwischen 50 und 60 Segmente gebildet, so scheint dieselbe sich in ihrer Reproductionsfähigkeit erschöpft zu haben.

Die hier geschilderten Stadien der Umbildung geschlechtsloser Zooide in Geschlechtszooide lassen sich durchaus nicht im Sinne Taubert's deuten; sie zeigen vielmehr erstlich, dass eine Einschiebung einer neuen Knospungszone viel früher aufgegeben wird, als der Borstenwechsel im zweiten Genitalsegment eintritt, und sie beweisen zweitens, dass die einmal angelegten Zonen nicht resorbirt, sondern ganz im Gegentheil vollständig ausgebildet werden. Die zwischen der B-Reihe und der vordersten Rumpfzone liegenden unreifen Zooide werden sicherlich nicht resorbirt, sondern abgestossen; denn wenn sie sich nicht ablösten, so müssten in den zahlreichen mir vorliegenden Geschlechtsthieren Spuren solcher in Resorption befindlichen Zooide zu finden sein, was aber nicht der Fall ist. Auch scheint mir, wenn man an die ungemein complicirte Structur und Wachsthumsweise eines jungen Zooids und an seine Entstehung durch Vereinigung zweier ganz verschieden alter Kopf- und Rumpfzonen denkt, die in ihnen eintretende Resorption und gleichzeitig damit verbundene Umwandlung in Segmente des

Geschlechtsthieres — wie das doch eine Folge der Taubert'schen Annahme ist — fast unmöglich zu sein. Die vorderste Rumpfzone endlich — welche bei normaler Fortsetzung des Knospungsvorganges durch die hintere Rumpfzone einer davor eingeschobenen neuen Knospungszone zu einem Zooid vervollständigt werden sollte, — wird ebenfalls nicht resorbirt, sondern wächst allmälig in die hinteren Körpersegmente des Geschlechtsthieres A aus.

Während ich also bei der Gattung Chaetogaster zu dem Schlusse kam, dass bei der Erzeugung der Geschlechtsthiere eine Art von Resorption schon angelegter junger Zonen eintreten müsse — obgleich Taubert das Gegentheil angiebt —, glaube ich für Nais bewiesen zu haben, dass in dieser Gattung eine solche Resorption nicht eintritt — obgleich Taubert sie grade für diese Gattung behauptet. Ich bin indessen weit davon entfernt, hieraus zu folgern, dass Taubert sich geirrt haben müsse; denn grade so gut, wie ich Lankester gegenüber zuzugeben bereit bin, dass sich die englischen Naiden und Chaetogaster etwas anders betragen mögen, als die hier im Süden Deutschlands lebenden: grade so gut fühle ich mich fähig, auch Taubert's Beobachtungen als für die dänischen „Wasserschlänglein" richtig anzusehen. Sehr der Bestätigung bedürftig scheint mir freilich seine Behauptung zu sein, dass bei den Naiden eine Resorption schon angelegter Knospungszonen beim Beginn der Geschlechtsreife eintrete; unter allen Umständen aber müsste ich fordern, dass die dabei nothwendig auftretenden, gewiss sehr complicirten Vorgänge der Resorption genau geschildert und untersucht würden. Um aber dies zu thun, genügt die einfache Untersuchung der lebenden, gequetschten und zerrissenen Thiere nicht, sondern man muss die gleichen Methoden anwenden, wie ich sie bei Untersuchung der Bildung der Zonen gebraucht habe. Man muss endlich aber und vor Allem mit der Theorie Taubert's von der Zusammenballung der Organe aus beliebig in der Leibeshöhle hin und her schwankenden „plasmatischen Körperchen und plasmatischen Schichten" (plasmatiscke Legemer [1])) brechen und sich ebenso entschieden auf den Boden der Keimblättertheorie stellen, wenn man hier zu einem Verständniss der Vorgänge gelangen will.

---

[1]) Taubert, Undersögelser etc. p. 87: „Ubicunque corporum plasmaticorum transitus per aperturos dissepimentorum impeditur, corpora accumulantur, et, si impedimentum diutius manet, junguntur et efficiunt formationem novam, aut gemmam aut (modo ignoto) productus sexuales."

III. Das Lankester'sche neue Genitalsegment der Naiden und von Chaetogaster.

Im Jahre 1867 entdeckte Lankester[1]) eigenthümliche Borsten in der Nähe der auf der Bauchseite liegenden männlichen Genitalöffnungen bei Chaetogaster; er nannte dieselben die Genitalborsten, indem er wohl mit Recht annimmt, dass sie bei der Begattung gebraucht werden möchten. Ganz ähnliche Borsten in gleicher Stellung fand er auch bei Nais. Er sah, dass diese Borsten verschieden sind von den gewöhnlichen Bauchborsten, und dass sie erst auftreten, wenn die Genitalien sich zu entwickeln beginnen. Taubert bestätigte später Lankesters Entdeckung in den beiden schon mehrfach citirten Arbeiten. Die Richtigkeit dieser Thatsachen ist bei einiger Aufmerksamkeit leicht zu bestätigen.

Lankester bemüht sich aber zugleich, zu zeigen, dass diese Genitalborsten nur einem neuen, zwischen die Larvensegmente eingeschobenen Segment angehören können. Nun muss ich mich abermals dagegen verwahren, als könnte er nicht doch etwa Recht haben, obgleich ich für Nais barbata, proboscidea und Chaetogaster diaphanus aufs Entschiedenste behaupten muss, dass eine solche Einschiebung eines neuen Genitalsegments hier in Würzburg nicht stattfindet. Denn seine Argumentation bezieht sich nur auf Ch. lymnaei, den ich in geschlechtsreifen Thieren nicht selbst untersucht habe; ich halte es daher auch für überflüssig, genauer auf seine Beweisführung einzugehen. Soviel nur will ich bemerken, dass sie nach seinem eigenen Eingeständniss nicht auf wirklicher Beobachtung der Entwicklungsweise der Genitalborsten beruht, sondern auf speculativer Benutzung der relativen Stellung der Genitalborsten zum Magen, den hinteren Borsten, Segmentalorganen und Dissepimenten.

Die jetzt kurz zu beschreibenden getreu nach Dauerpräparaten ausgeführten Abbildungen, welche sich auf die drei oben genannten Arten beziehen, beweisen nun, dass bei diesen das Segment mit den Genitalborsten einfach das allmälig umgewandelte erste Rumpfsegment ist, und dass dabei eine wirkliche Segmentneubildung — wie in den Knospungszonen — nicht eintritt.

Zum Verständniss der auf Nais sich beziehenden Bilder muss ich vorausschicken, dass hier, wie bei Chaetogaster, jedem ausgebildeten Borstenbüschel ein wohl entwickeltes Ganglion entspricht, das durch kurze Commissuren von den benachbarten Ganglien deutlich getrennt ist. Bei Nais

---

[1]) The sexual Form of Chaetogaster Lymnaei. Journ. M. Sc. 1869. p. 272, und Transact. Linn. Soc. 1867.

barbata und proboscidea hat ferner jedes Rumpfsegment Rückenborstenbüschel, während die vier Kopfsegmente derselben entbehren.

Die erste Andeutung beginnender Geschlechtlichkeit tritt bei Nais (Taf. III, Fig. 1 u. 2 von N. proboscidea) im vierten Kopf- und im ersten Rumpfsegment auf. Links und rechts vom Darm sieht man je zwei Zellmassen, welche vollständig solid sind, auf dem Rücken über den Darm hinübergreifen und sich nach der Bauchseite in einen schmalen Fortsatz ausziehen (Taf. III, Fig. 1 r. s. und v. d.). Es sind dies die Anlagen der Samentaschen und der Samentrichter. In diesem Stadium sieht man sehr deutlich, dass das Dissepiment, welches die Segmente IV und 1. trennt, auch diese beiden Zellgruppen von einander scheidet. Von Anlage der dahinter liegenden Keimdrüsen ist noch nichts zu sehen; die Borsten sind noch die typischen der Kopf- und Rumpfsegmente; der Abstand der Dissepimente oder die Länge der Segmente ist noch genau wie bei den A-Zooiden einer ungeschlechtlichen Kette. Dies ist das erste Entwicklungsstadium der Genitalien.

Im zweiten Stadium (Taf. III, Fig. 3) ist fast Alles unverändert, wie vorhin; nur im zweiten und dritten Rumpfsegment liegen Zellmassen, welche die Anlagen der Keimdrüsen (Fig. 3) sind. Die zuerst im 4. Kopf- und im ersten Rumpfsegment auftretenden Genitalgänge — wie ich kurz die Samentaschen und die Samentrichter nennen will — haben sich namentlich in ihrem zur Bauchseite hintretenden Stiel etwas schärfer abgesetzt.

Im dritten Stadium (Taf. III, Fig. 9 bis 14) haben sich die Genitalgänge mit der Epidermis in Verbindung gesetzt und auch schon auszuhöhlen begonnen; die Epidermis hat sich zum Gürtel (Taf. III, Fig. 13) im Bereich des zweiten Kopfsegments und des ersten und zweiten Rumpfsegments verdickt; Keimdrüsen liegen jetzt auch schon im sechsten Rumpfsegment.

---

[1]) In meiner Arbeit „Strobilation und Segmentation" und auch schon früher habe ich auf die Identität in der Entstehung der Segmentalorgane bei Anneliden und Wirbelthieren hingewiesen. Betrachtet man die Samentrichter der Naiden als umgewandelte Segmentalorgane, so würde auch ihre Entstehungsweise ganz mit dem von Leuckart und Kowalesky festgestellten Typus der Bildungsweise der Segmentalorgane übereinstimmen: hier wie dort verwachsen die aus dem Mesoderm sich bildenden Segmentalorgane mit dem durch eine Einstülpung der Epidermis gebildeten Ausführgang (resp. contractiler Endblase beim Blutegel). Ich kann hinzufügen, dass ich auch bei manchen Meeresanneliden mich überzeugt habe, dass die im auswachsenden Afterende neu entstehenden Segmentalorgane in derselben Weise gebildet werden. Ich erwähne dies ausdrücklich, weil es mir vorkommt, als sei dieser Punkt einer jener, welche in der heimlichen Polemik gegen meine Anschauungen, wie sie Mode geworden zu sein scheint, als schwache Punkte hervorgesucht werden. Vergl. ferner weiter unten die Entstehung der Samentaschen bei Chaetogaster.

Gleichzeitig sind aber auch schon im ersten Rumpfsegment die Genitalborsten angelegt, und zwar stehen sie genau da, wo im zweiten Stadium (Taf. III, Fig. 1, 3) noch gut entwickelte Bauchborsten vorhanden waren; aber sie sind noch sehr klein, gering an Zahl (2 bis 3) und gänzlich in ihrem Follikel eingeschlossen (Taf. III, Fig. 11). Dass diese Genitalborsten nun in der That dem alten ersten Rumpfsegment angehören und an Stelle der ausfallenden alten Bauchborsten treten, geht aus folgenden Thatsachen hervor. Sie gehören, wie man sieht (Taf. III, Fig. 1, 3, 9, 13), demselben Segment an, in welchem in den beiden ersten Stadien die hintere Zellgruppe der zuerst auftretenden Anlagen der Genitalgänge liegt; die Anlage der Samentasche (Taf. III, Fig. 9, 3 r. s.) liegt im davorliegenden vierten Kopfsegment; eine Vermehrung der Ganglien hat nicht stattgefunden; es ist endlich — und dies ist vor Allem entscheidend — noch das Büschel von Rückenborsten im zweiten Genitalsegment (1t Rumpfsegment) vorhanden (Taf. III, Fig. 9, 10, 13 s. d.). Aber die den Büschel bildenden Borsten sind nur noch kurz und offenbar in der Rückbildung begriffen, während sie sonst an Länge denen des zweiten Rumpfsegments nicht nachstehen. Schliesslich muss ich bemerken, dass ich in einem Zooid dieses Stadiums, welches in allen Einzelheiten mit den abgebildeten übereinstimmte, einen Genitalborstenfollikel beobachtet habe (Taf. III, Fig. 12), in welchem neben zwei ganz jungen Genitalborsten (Fig. 2 a) eine grosse abgebrochene und ziemlich dicke Borste lag (Fig. 12 b), welche aussah, als sei es eine alte Bauchborste. Danach scheint es, als ob der Borstenwechsel einfach so vor sich geht, dass die Genitalborsten des Rumpfsegmentes in demselben Borstenfollikel entstehen, aus welchem eben vorher die früheren Bauchborsten ausgefallen sind.

Im vierten Stadium endlich (Taf. III, Fig. 16) haben die Keimdrüsen ihre vollständige Entwicklung erreicht; die Samentaschen und Samentrichter öffnen sich nach aussen in einer deutlich bemerkbaren Oeffnung; im ersten Rumpfsegment (2. Genitalsegment) sind die Genitalborsten schon gross und die im dritten Stadium noch vorhandenen Rückenborsten gänzlich verschwunden; die Rückenborsten des zweiten Rumpfsegments (3. Segments des Clitellum) sind auffallend klein, sodass es scheint, als ob auch diese bei vollständiger Geschlechtsreife auszufallen bestimmt seien. Durch die nun eingetretene Turgescenz der Genitalien ist die Region des Gürtels sowohl in der Dicke wie Länge ziemlich stark ausgedehnt worden.

Bei Nais barbata sind die Verhältnisse genau dieselben (vergl. Taf. IV, Fig. 9 bis 14 und die Figuren-Erklärung); hier gelang es mir ferner, durch Beobachtung festzustellen (Taf. IV, Fig. 11), dass die Rückenborsten des zweiten Rumpfsegments (3. Genitalsegments) bei Geschlechtsreife ausgefallen

sind. Die Keimdrüsen reichen hier bis in das dritte Rumpfsegment hinein.

Es ist durch diese Beobachtungen für Nais erwiesen, dass — wenigstens hier in Würzburg — das erste Kopf- und das erste bis sechste (siebente) Rumpfsegment sich einfach in Genitalsegmente umwandeln, und dass dabei im ersten und zweiten Rumpfsegment ein Borstenwechsel resp. Ausfallen der Rückenborsten eintritt. Die Ansicht von der Einschiebung[1]) eines gänzlich neuen Genitalsegments ist dadurch gründlich widerlegt. — Sollten sich doch vielleicht die englischen Thiere in dieser Beziehung anders verhalten? Das wäre sehr interessant.

Aber auch für Chaetogaster diaphanus kann ich den Nachweis liefern, dass die Ausbildung der Genitalborsten genau in derselben Weise vor sich geht. Um diesen Beweis führen zu können, muss ich hier einige schon bekannte Punkte der Organisation dieses Thieres kurz in Erinnerung bringen.

Chaetogaster hat überhaupt nur Bauchborstenbüschel. Im Rumpfe findet sich je eines in einem Segment und jedem entspricht auch ein deutliches Ganglion. Im Kopf findet sich nur ein nach vorn gerichtetes Borstenbüschel; trotzdem entspricht er mehr als einem Segment. Leider lässt sich die Zahl derselben nicht bestimmen, denn im Rüsseltheil des Kopfes (Taf. IV, Fig. 1 bis 5) finden sich gar keine Organe, welche — wie Dissepimente, Segmentalorgane etc. — einen Anhalt zur Feststellung seiner Segmentzahl gäben; auch das in ihm liegende Kopfmark ist nicht so scharf segmentirt, dass durch dieses eine Zählung ermöglicht würde. Hinter dem Rüsseltheil aber folgen sicherlich noch zwei Kopfsegmente, wie die beiden durch ein Dissepiment und eine Commissur getrennten Ganglien (Taf. IV, Fig. 3, 4, III, IV) beweisen. Gewöhnlich rechnet man diesen Theil schon zum Rumpf; dass er aber nicht zu diesem, sondern wirklich zum Kopf gehört, geht aus der von mir entdeckten Entwicklungsweise desselben hervor. Diese beiden hinteren Kopfsegmente haben keine Borstenbüschel, und ebensowenig Segmentalorgane, deren erstes im zweiten Rumpfsegment auftritt. Nimmt man der Einfachheit der Darstellung halber nun an, dass die Kopfsegmentzahl bei Chaetogaster und Nais die gleiche — also vier — sei, so würden die beiden letzten Kopfsegmente als drittes und viertes (durch römische Ziffern Taf. IV, Fig. 1 bis 5 III u. IV) zu bezeichnen sein.

Auch hier beginnt die erste Anlage der Genitalien, wie bei Nais, mit dem Auftreten von Zellgruppen im vierten Kopf- und ersten Rumpfsegment;

[1]) Lankester, The Sexual Form of Chaetogaster Limnaei. J. Micr. Sc. New Ser. Vol. IX. 1869. p. 272. Pl. XIV, XV.

aber in diesem (Taf. IV, Fig. 3 v. d.) treten sie früher auf, als in jenem. Diese Zellgruppen liegen auf der Bauchseite neben dem Ganglion und sind anfänglich ganz solid (Taf. IV, Fig. 7). Die Borsten des ersten Rumpfsegments sind noch die alten; von einem Clitellum ist auch noch nichts zu sehen.

Im nächsten Stadium hat sich der Eierstock auf der Cardialseite im ersten und zweiten Rumpfsegment entwickelt (Taf. IV, Fig. 2 ov.); Zoospermkugeln liegen in den verschiedensten Segmenten der Kette bis weit nach hinten hin; die Anlagen der Genitalgänge (Taf. IV, Fig. 2 v. s. und v. d.) haben sich an der Bauchseite mit der Epidermis in Verbindung gesetzt und man sieht, dass das erste derselben dem vierten Kopfsegment angehört; ein Clitellum ist erst angedeutet, die Genitalborsten (Fig. 2 g b) sind aber schon vorhanden. Da nun in dem abgebildeten Object die Anlage des Samentrichters einem Ganglion (Taf. IV, Fig 2_1) entspricht, welches dicht auf das vierte Kopfganglion folgt, und da auf dieses noch drei Ganglien des Zooids A folgen — welchem ebenfalls drei Borstenbüschel entsprechen — ehe eine Zone angelegt erscheint, so ist es sicher, dass hier im ersten Rumpfsegment ein ähnlicher Borstenwechsel stattgefunden haben muss, wie ich ihn für Nais durch Beobachtung festgestellt habe. Denn wenn man hier sagen wollte, es könnte ja das Zooid A vorher nur drei Segmente besessen haben, so dass das ganze zweite Genitalsegment mit der Anlage des Samentrichters neu eingeschoben wäre: so käme diese Annahme mit der Thatsache in Conflict, dass die erste Spur der Genitalgänge immer im ersten Rumpfsegment auftritt, mag nun das Zooid A drei oder vier Rumpfsegmente besitzen. Es stünden ihr ferner die weiteren Thatsachen entgegen, dass niemals hinter dem Samentrichter — also im zweiten Rumpfsegment — noch ein anderer Genitalgang oder Genitaldrüse (an der Neuralseite) auftritt, und dass nie vor dem Samentrichtersegment mehr als zwei Segmente vorkommen, deren hinteres ausnahmslos die Samentaschen trägt. Als ein letztes Argument — wenn es desselben noch bedürfte — kann endlich auch die aus den Bildern deutlich in die Augen springende Thatsache gelten, dass das zweite Genitalsegment immer dem hinteren Abschnitt des vorderen Magens entspricht.

Auf das zweite Stadium folgt dann das dritte der vollständigen Geschlechtsreife (Taf. IV, Fig 4). Das nun stark ausgebildete Clitellum umfasst drei Segmente, nämlich das vierte Kopfsegment und die beiden ersten Rumpfsegmente; Samentaschen wie Samentrichter öffnen sich auf der Bauchseite neben dem Bauchmark, die ersten in einem rundlichen Loch, die letzteren in einer hohen Spalte, an deren Rande die nun ganz entwickelten Genitalborsten hervorgestreckt werden; der Eierstock ist mächtig angeschwollen

und hat den Körper stark ausgedehnt, den Magen tief nach unten eingedrückt; die Leibeshöhle des Thieres, dessen einzelne Zonen im Verschwinden oder vielmehr in der Ausbildung begriffen sind, ist stark angefüllt mit den bekannten frei herumschwimmenden Zoospermkugeln.

Es geht, wie mir scheint, aus diesen Beobachtungen auch für Chaetogaster hervor, dass das erste Rumpfsegment sich genau wie bei Nais in das Segment der Genitalborsten und des Samentrichters umwandelt, dass also Neubildung eines Segments nicht eintritt; es folgt zweitens daraus, dass das letzte Kopfsegment grade, wie bei Nais, dasjenige ist, in welchem sich die Samentasche (receptaculum seminis) anlegt; es greift endlich das spät auftretende Clitellum auf dieselben drei Segmente über, wie bei Nais, nämlich vom letzten Kopfsegment bis zum Ende des zweiten Rumpfsegments. Es ist damit also nicht blos Uebereinstimmung im Vorgang der Genitalsegmentsbildung bei Nais und Chaetogaster nachgewiesen, sondern auch gezeigt worden, dass der grösste Theil des Genitalapparates in beiden Gattungen in morphologisch identischen Segmenten entsteht.

Ein Punkt ist hier zum Schluss noch kurz zu besprechen. Taubert wie Lankester nennen das Organ, welches d'Udekem als Samentaschen von Chaetogaster beschrieb und dessen Entstehung im letzten Kopfsegment ich soeben nachgewiesen habe, den Hoden. Ich kann nun allerdings nicht sagen, dass er dies nicht sei, da ich die Entwicklung der Zoospermkugeln nicht untersucht habe. Das aber muss ich indessen aufs Entschiedenste behaupten, dass dies Organ sicherlich hohl ist und mit einer — bei Ch. diaphanus leicht erkennbaren — Oeffnung dicht neben dem Bauchmark ausmündet. Es legt sich dasselbe ursprünglich als solide Zellgruppe an; diese wird birnförmig und verbindet sich durch einen kurzen Stiel mit der Epidermis; dann höhlt sich der birnförmige Körper aus und zugleich senkt sich von der Bauchseite her eine Grube in den noch soliden Stiel des Organs ein; es giebt also ein Stadium (Taf. IV, Fig. 8), in welchem die äussere Mündung noch nicht mit dem Blasenraum in Verbindung steht. Hat sich der Sattel aber erst angelegt, so ist auch diese Verbindung hergestellt. Da nun Niemand in Frage zieht, dass die im letzten Kopfgliede bei Nais auftretenden gestielten Säcke echte Samentaschen sind, so glaube ich auch behaupten zu dürfen, dass die gleich gebauten, in derselben Weise und in demselben Segment auftretenden Organe des Chaetogaster gleichfalls nur Samentaschen sein können. Sollten sie aber darum nicht auch Hoden sein können? Ich halte es nicht für unmöglich, dass gewisse dicht an ihnen liegende Zellgruppen, die den gleichen Ursprung im vierten Kopfsegment zu haben scheinen, die Hoden seien. Das Eine nur muss ich festhalten: dass die grösste Masse der zelligen Anlage im letzten (vierten) Kopfsegment übergeht

in ein Organ, welches seinem Bau nach durchaus den Samentaschen der Nais-Arten gleichzustellen ist.

IV. Die Variationen in den systematischen Charakteren und ihre muthmassliche Abhängigkeit von äusseren Lebensbedingungen.

1. Die Variationen in der Knospungsfolge. Aus dem ersten Abschnitt ist schon zu ersehen, dass in der Knospungsfolge erhebliche Variationen eintreten können. Es scheint mir zweckmässig, diese Abweichungen von der Norm hier von einem anderen Gesichtspunkt aus noch einmal zu untersuchen.

Ich hatte dort (p. 68—70) nachgewiesen, dass bei den kleinen und grossen Ketten von N. barbata die Knospungsfolge eine ganz verschiedene ist; bei jenen trennt sich B mit dem ersten Analsegment früher von der A-Reihe, als in ihr selbst durch Bildung einer Zone eine B-Reihe entstanden wäre, obgleich die Zahl der Segmente von B hinreichend gross war, um (theoretisch) die Einschiebung einer Knospungszone zu erlauben. Bei den grösseren Ketten dagegen waren (p. 69) die B-Reihe und A-Reihe so ziemlich gleichmässig entwickelt, sodass also bei diesen die Einschiebung einer Knospungszone zwischen zwei Segmenten von B viel früher erfolgt, als bei jenen kleineren Ketten. Mit diesem Gegensatz ging ein zweiter parallel: die A-Zooide der kleinen Ketten waren meistens blind, die der grossen sehend. Eine genaue Abwägung der Variationen im Verein mit der Thatsache, dass die eben angegebenen Unterschiede nicht ganz durchgreifend sind, bewies die specifische Identität beider Formen.

Es wurde indessen dort nicht angegeben, dass in Kissingen — von wo die grösste Anzahl der gezählten und gemessenen Ketten stammen — die Fundorte der kleinen blinden (Taf. III, Fig. 8) und der grossen sehenden Ketten (Taf. III, Fig. 4) verschiedene waren. Diese fand ich in der zweiten Hälfte des Monats August in einem kleinen Bach gegenüber dem Schützenhause, jene zur gleichen Zeit etwas vor der Einmündung desselben Baches in die Saale. Doch war dieser Gegensatz nicht ganz scharf. Grade so gut, wie ich mitunter an dem ersten Fundorte unter den grossen Ketten einzelne grössere blinde (Taf. III, Fig. 5) und hie und da auch kleine blinde fand, ebenso gelang es mir auch am zweiten Fundorte unter den kleineren mitunter kleine sehende (Taf. III, Fig. 6) und selbst ganz grosse blinde oder sehende Ketten aufzufinden (Taf. III, Fig. 7). Im Allgemeinen ist also die Tendenz der Localisirung der kleinen und grossen Formen — die ja auch

verschiedene Generationsfolge besitzen — wohl erkennbar; trotzdem wird sie mitunter aufgehoben, wie das sporadische Auftreten der grossen unter den kleinen Ketten und umgekehrt beweist.

Im ersten Abschnitt wurde gleichfalls — unter Benutzung der Minor'schen Beobachtungen — gezeigt, dass die Art, wie sich die zweite Knospungszone vor der ersten bei Nais barbata und proboscidea einschiebt, im Allgemeinen recht sehr constant, dennoch aber nicht absolut constant ist. Es wurde nachgewiesen, dass bei Nais barbata die neue vordere Knospungszone sich immer hart an das Vorderende der ersten Zone, zwischen diese und das letzte Rumpfsegment (A) des vordersten Zooids einschiebt; es wurde ferner die längst bekannte Thatsache bestätigt, dass bei Nais proboscidea die Knospungszone zwischen das Segment A_x und A_{x-1} tritt und dadurch das Segment A_x dem vordersten Thier raubt und dem Zooid A_1 mitgiebt; später wird dann A_{x-1} genommen und A_2 als erstes Rumpfsegment mitgegeben u. s. w. Es wird somit durch die Knospung das Zooid A bei Nais proboscidea beständig verkürzt, bei Nais barbata aber nicht.

Aber auch diese Regel hält nicht Stich. Minor hat schon darauf aufmerksam gemacht, dass mitunter bei Stylaria longiseta der Vorgang eintritt, wie er für Nais barbata, serpentina etc. charakteristisch ist; ebenso umgekehrt, dass bisweilen bei Nais rivulosa eine „fission“ mit Ueberspringung eines alten Segmentes, wie bei Nais proboscidea, vorkomme. Die gleiche Beobachtung habe ich, wie bereits oben bemerkt (p. 75), hier an Nais barbata und proboscidea einige Male gemacht.

Allerdings sind dies nur sehr wenig Fälle, auf die man an und für sich um so weniger Gewicht legen kann, als Minor ausdrücklich versichert [1]), dass er für die verschiedenen Varianten, z. B. in dem Ort des ersten Auftretens der Theilung weder eine Abhängigkeit vom Ort des Vorkommens, noch von der Jahreszeit, Temperatur etc. habe constatiren können. Das mag indessen nur an der Ungunst des Materials oder auch an seiner Beobachtungsmethode gelegen haben. Denn ich glaube nach dem, was ich oben über N. barbata mitgetheilt habe, auch für N. proboscidea annehmen oder doch vermuthen zu dürfen, dass auch hier sich solche Abhängigkeiten erkennen lassen werden. Ich werde in dieser Vermuthung bestärkt durch den bekannten Streit zwischen M. S. Schultze [2]) und Leuckart [3]). Jener beschrieb den Knospungsvorgang in Uebereinstimmung mit Müller; er legte besonderen Nachdruck, und mit Recht, auf die allmälige Verkürzung des alten Thieres

[1]) l. c. p. 329.
[2]) Arch. f. Naturg. 1849 u. 1852.
[3]) Arch. f. Naturg. 1851. p. 134.

(wobei Schultze übrigens seinen Vorgänger Müller nicht ganz nach Verdienst würdigte), vernachlässigte darüber aber zu sehr die wirklich immer eintretende Knospung. Leuckart wieder behauptete zuerst im schroffsten Gegensatz zu Schultze, dass bei der Knospung der N. proboscidea keine Verkürzung des alten, als Amme fungirenden Zooids stattfinde; später [1]) nahm er diese Ansicht zurück, obgleich er sie in seinem ersten Aufsatz durch ganz klare und kaum einen Zweifel lassende Bilder belegt hatte. Sollte nun Leuckart doch vielleicht mit Schultze gleichzeitig Recht gehabt haben? Wir wissen nun nach Minors und meinen Beobachtungen, dass mitunter bei Stylaria das normale Hereinziehen eines alten Gliedes in das neue Knospungszooid aufgegeben wird. Wäre es nun nicht möglich, dass Leuckart seine ersten Beobachtungen zufällig einmal zu einer Zeit, an einem Ort, kurz, unter solchen Bedingungen gemacht hätte, unter denen auch Stylaria proboscidea sich nicht nach der gewöhnlichen Weise, sondern in der Art von Nais barbata durch Knospung vervielfältigt? Diese Annahme, so ungereimt sie früher scheinen mochte — weshalb auch wohl Leuckart sich lieber zum Bekenntniss eines Beobachtungsfehlers entschloss — ist dies jetzt nicht mehr; denn wir haben bei N. barbata gesehen, dass blinde Mutterthiere sehende Zooide erzeugen können, dass die Knospungsfolge bei kleinen und grossen Ketten ganz verschieden ist, und dass endlich jene kleinen blinden, und diese grossen sehenden Ketten von mir in Kissingen an verschiedenen Stellen (der Mehrzahl der Fälle nach) gefunden wurden. Warum sollten also analoge Abweichungen nicht auch einmal bei N. proboscidea als scheinbare Norm auftreten können?

2. Die Variationen in der Segmentzahl der ungeschlechtlichen Zooide. Die obige Annahme findet eine weitere Stütze in den Beobachtungen, die ich an Chaetogaster diaphanus gemacht habe. Schon Lankester bemerkt ganz richtig, dass die Segmentzahl des Rumpfes bei den Kettenzooiden zwischen drei und fünf schwanke; die gegentheilige aber falsche Angabe von Claus [2]), dass dieselben constant drei Segmente des Körpers besässen, wird auf einem ähnlichen Beobachtungszufall beruhen, welcher der Aufstellung des nicht allgemein giltigen Zahlengesetzes der Knospungsfolge bei Chaetogaster zu Grunde liegt. Der einzelne Fall wird

[1]) Wagners Handwörterbuch der Physiologie, Artikel „Zeugung".

[2]) Claus, Zoologie, 3. Aufl. p. 420: „Jedes dieser Individuen hat 4, und so lange der Kopf fehlt, 3 Segmente." Hier wird also dem Kopf nur 1 Segment zugesprochen; die Vielzahl der einzelnen Ganglien in dem vor den 3 (resp. 4—5) Rumpfsegmenten später auftretenden Kopftheil beweist, dass der letztere entstanden ist durch Verschmelzung mehrerer Kopfsegmente. Die Grenzen zwischen diesen — die Dissepimente — sind sogar im hinteren Kopftheil noch vorhanden.

eben oft gar zu rasch für die Norm angesehen. Genug, die Zahl der Rumpfsegmente variirt bei Chaetogaster diaphanus zwischen drei und fünf. Noch mehr; auch innerhalb derselben Ketten finden sich in dieser Beziehung Unterschiede. Allerdings ist gewöhnlich die Rumpfsegmentzahl der verschiedenen Zooide innerhalb einer und derselben Kette übereinstimmend; so dass, wenn A fünf hat, auch die hintersten Zooide fünf Segmente besitzen, oder wenn vier und drei, so auch dieselbe Zahl in der B- wie A-Reihe vorkommt (Taf. IV, Fig. 2). Es ist aber auch nicht übermässig selten, dass plötzlich einmal ein B-Zooid drei Segmente erhält, wenn das vorderste A-Zooid vier hat (Taf. III, Fig. 3), oder dass abwechselnd (Taf. III, Fig. 1) das erste drei, das zweite vier, das dritte wieder drei und das vierte wieder vier Rumpfsegmente zeigt. Da mir nun niemals ein Ueberspringen eines alten Segments durch eine Knospungszone — eine sogenannte Theilung — bei Ch. diaphanus vorgekommen ist und ausserdem durch eine solche der in Taf. III, Fig. I abgebildete Fall auch gar nicht zu erklären wäre: so bleibt nichts Anderes übrig, als anzunehmen, dass durch irgendwelche unbekannte Ursachen mitunter eine Verminderung, mitunter auch eine Vermehrung der mittleren Rumpfsegmentzahl bewirkt werden könne. Es schliesst sich dieser Fall genau dem im ersten Abschnitt discutirten Beispiel von Nais barbata an, für welche es mir möglich war, nachzuweisen, dass die von A aufgeammten Zooide der B- und A-Reihe durchaus nicht in Bezug auf die Zahl der ihnen mitgegebenen Rumpfsegmente mit der „Mutternaide“ A übereinzustimmen brauchen.

Was aber hierbei vor Allem bedeutungsvoll zu werden verspricht, ist die Thatsache, dass diese Schwankungen eine gewisse — allerdings nicht durchgehende — Abhängigkeit vom Fundort und der Jahreszeit erkennen lassen. Während meines Aufenthaltes in Kissingen von Ende August bis Ende September 1875 fand ich vorzugsweise Ketten, deren Zooide vier Rumpfsegmente besassen; unter mehreren Hunderten von genau durchmusterten Exemplaren stiessen mir höchstens 10 auf, bei denen das eine oder andere Zooid nur drei Rumpfsegmente besass. Fast alle wurden am Wehr einer Mühle gesammelt. Im Monat October desselben Jahres hatten dagegen die Chaetogasterzooide hier in Würzburg sehr häufig nur drei Rumpfsegmente, doch aber auch mitunter vier; selten fanden sich Ketten, deren Zooide eine verschiedene Zahl (drei und vier) von Rumpfsegmenten besassen. Diese alle wurden im Main gesammelt. Im nächsten Frühjahre aber hatten auch hier in Würzburg alle Ketten Zooide mit vier Rumpfsegmenten; ein einziges Mal fand ich sogar im Juni eine solche, in welcher alle Zooide ausnahmslos fünf Rumpfsegmente besassen.

Aus den hier mitgetheilten Beobachtungen lassen sich nun einstweilen keine sicheren Schlüsse ziehen, höchstens etwa der, dass entgegen der Minor'schen Angabe die Variationen in der Knospungsart und -folge doch eine gewisse Abhängigkeit von den äusseren Lebensumständen bekundeten. Manche würden vielleicht an meiner Stelle eine sogenannte genaue Beschreibung dieser Lebensumstände geben, und durch eine sorgfältige Vergleichung derselben und ihrer Abweichungen das Moment herauszufinden suchen, welches hier die bedeutendere Grösse oder Kleinheit, dort die geringere oder grössere Zahl der Rumpfsegmente oder sonstige Varianten hervorgerufen haben könnte. Ich thue dies nicht, weil ich aus Erfahrung weiss, dass auf solche Weise wohl eine mehr oder minder präcise Fragestellung gewonnen werden, nie aber eine exacte Antwort auf die Frage gegeben werden kann. Man muss häufig genug — so vor Allem bei Reisenden und in Werken über Thiergeographie — die Angabe lesen, es seien die äusseren Lebensbedingungen an zwei verschiedenen Orten so vollständig identisch, dass etwa vorhandene Unterschiede in den Arten oder Varietäten in keiner Weise auf den auswählenden (oder umbildenden) Einfluss der Lebensumstände zu schieben seien. Nichts ist falscher und oberflächlicher, als eine solche Ansicht. Daraus, dass wir keine Unterschiede solcher Lebensumstände bei flüchtigem Blick auf verschiedene Landschaften zu entdecken vermögen, nun zu folgern, es seien in diesen alle Lebensumstände auch für die Thiere vollständig gleich, wäre ein Schluss etwa wie wenn man sagen wollte, weil wir die Schwingung einer Saite nicht sehen, könne auch der Ton nicht von einer schwingenden Saite herrühren. Wie fein die lebenden und wachsenden Thiere auf ihre nächsten Umgebungen reagiren, das zeigen meine leider von Niemand bis jetzt aufgenommenen Wachsthumsexperimente an Lymnaeus stagnalis, durch welche es mir gelang zu beweisen, dass die vom Volum des Wassers abhängende Wachsthumsintensität der Schnecke gar nichts mit der Nahrungsmenge — wie bis dahin angenommen wurde — zu thun hat. Es ist hohe Zeit, dass die Zoologen lernen, in solchen Fällen das Experiment zu Hülfe zu nehmen, vor Allem aber sich aller Redensarten zu enthalten, welche nur dazu dienen können, den Fortschritt unserer Wissenschaft aufzuhalten. Für die Untersuchung der so wichtigen Frage, in welcher — directen oder indirecten — Weise die verschiedenen Lebensumstände auf die wachsenden Thiere, ihre systematischen Charaktere und Wachsthumserscheinungen etwa wirken mögen, giebt es nun meiner Ueberzeugung nach kaum günstigere Thiere, als die Naiden. Sie sind überall und leicht in grossen Mengen zu finden; ihre Wachsthumsintensität ist sehr gross, so dass nach Müllers und Taubers Beobachtungen eine Mutternaide etwa alle acht Tage eine Tochternaide oder Kette abzustossen im Stande

ist; sie treten schon im Februar auf, sind bis in den December hinein, vielleicht selbst mitten im Winter im Knospungsstadium zu finden; sie sind ausserordentlich variabel und endlich, wie schon die Müller'schen Versuche gelehrt haben, leicht in kleinen Gläsern, Uhrschalen etc. zu züchten.

Anhangsweise muss ich hier auch auf einige Gegensätze in den Angaben über die Zahl der einer jeden einzelnen Art zukommenden Kopfsegmente hinweisen. d'Udekem [1]) giebt für fünf Nais-Arten (proboscidea, elinguis, barbata, serpentina und appendiculata) an, es fehlten bei allen die dorsalen Borsten in den fünf ersten Segmenten; da er nun das Mundsegment bei dieser Zählung mitrechnet, so würde dies mit meinen Beobachtungen über Nais proboscidea und barbata übereinstimmen, da ich bei ihnen vier Segmente des Kopfes finde, welche der Rückenborsten ermangeln, dagegen Bauchborsten besitzen. Auch für Nais appendiculata, die ich in Kissingen aufgefunden habe, kann ich diese Angabe bestätigen, nicht aber für die hier in Würzburg gefundenen Exemplare der Nais serpentina. Diese Art hat hier entschieden — nach der d'Udekem'schen Bezeichnungsweise — sechs Segmente ohne Rückenborsten; auch Lankester giebt an, dass er bei den englischen Exemplaren dieser Art fünf Bauchborstenbüschel gefunden habe, denen keine Rückenborsten entsprächen. Sollte sich d'Udekem nur in der Zählung bei Nais serpentina geirrt haben? Nun giebt aber Lankester [2]) auch wieder für einige, leider gar nicht einmal genannte Arten von Nais (ausser Nais serpentina) an, dass die dorsalen Borsten in den fünf ersten mit Bauchborsten versehenen Segmenten der „pharyngeal region“ fehlten. Sollten diese namenlosen englischen Arten vielleicht andere sein, als die hier bei uns lebenden? Liesse sich aber zeigen, dass sie auch mit den continentalen identisch wären — wie es wahrscheinlich ist — so müsste ich dieser Angabe wieder für Würzburg entgegen treten; denn hier hat keine der gewöhnlichen Arten, mit Ausnahme von Nais serpentina, mehr als vier der Rückenborsten entbehrende Kopfsegmente. Hier ist also ein doppelter Widerspruch, der erst aufgeklärt werden muss, ehe man im Stande sein wird, mit Sicherheit die sich ergebenden Folgerungen zu ziehen. Vielleicht mag derselbe nur auf Beobachtungsfehlern beruhen; doch ist das nur schwer anzunehmen. Sollte sich aber — wie ich grosse Neigung hege zu glauben — herausstellen, dass sowohl Lankester, wie d'Udekem sich bei der Zählung der der Rückenborsten entbehrenden Kopfsegmente nicht geirrt, doch aber auch dieselben Arten untersucht hätten, wie ich: so wäre damit eine

[1]) d'Udekem, Nouvelle Classification des Annélides sétigères Abranches. Bull. de l'Acad. de Belgique, Tom. XXII.

[2]) Lankester, A. Mag. N. H. 1869. 3. Ser. Vol. IV. p. 102.

Variabilität in der Zahl der Kopfsegmente festgestellt, wie sie dem an anderem Orte hingestellten Satz über die Bedeutung und Anwendbarkeit der Segmenttheorie des Kopfes bei den gegliederten Thieren zur gewichtigsten Stütze dienen könnte.

Ich habe nämlich in meiner Arbeit über die Strobilation und Segmentation darauf hingedeutet, dass bei den verschiedenen Oligochaeten die Zahl der Kopfsegmente durchaus nicht gleich sei. So schwankt sie z. B. selbst innerhalb der Gattung der Nais zwischen vier und sechs (resp. fünf und sieben nach d'Udekems Bezeichnungsweise). Ich habe hier in Franken drei Arten (proboscidea, barbata, appendiculata) mit vier Kopfsegmenten, eine Species (serpentina) mit fünf Kopfsegmenten, dann longiseta Ehrbg. in Menorca mit sechs Kopfsegmenten gefunden (Taf. IV, Fig. 19). In allen diesen Fällen wurde die Zahl der Kopfsegmente nicht durch die Borsten, sondern durch die Entstehung der Glieder in den Kopfzonen selbst bestimmt, so dass hier ein Irrthum völlig ausgeschlossen ist. Für die nur im ersten Kopfsegment (resp. zweiten) der Rückenborsten entbehrende Nais longiseta, die ich gleichfalls hier in Würzburg aufgefunden habe, wurde in derselben Weise die Zahl der Kopfsegmente auf sechs festgestellt.

Diese erhebliche Ungleichheit in der Zahl der Kopfsegmente der verschiedenen Arten steht also für Nais fest. Nach Allem, was ich bisher von anderen Oligochaeten gesehen habe, glaube ich ferner annehmen zu dürfen, dass die Zahl der eigentlichen Kopfsegmente auch sehr innerhalb der Familie schwanken kann; bei Chaetogaster z. B. wird, wie ich Grund habe anzunehmen, eine genaue Untersuchung der Segmentirung des Kopfes mindestens sechs Segmente nachweisen. Nimmt man an, es seien die Samentaschen von Nais und Chaetogaster dem ersten Samentaschenpaar der Lambricinen homolog, so würde, da jene unzweifelhaft dem letzten Kopfsegment angehören, die Zahl derselben bei dieser Familie zwischen vier und sechs schwanken. Hierzu kommt die nicht zu leugnende Möglichkeit, dass die Kopfsegmentzahl selbst innerhalb der Grenzen einer und derselben Art nicht einmal constant zu sein brauchte.

Die Consequenzen, die sich aus dem Obigen zwingend ergeben, scheinen mir von grösster Bedeutung zu sein. Man wird, denke ich, nach meinen ausführlichen Beobachtungen über die Entstehungsweise des Kopfes der Naiden keinen Anstand nehmen, ihn überall für homolog zu halten. Dann aber kann auch die Uebereinstimmung in der Zahl der Segmente, welche bei den verschiedenen Nais-Arten den Kopf bilden, keine unbedingte Forderung der allgemeinen Homologie des Kopfes sein; d. h. für die Homologisirung der einzelnen im Kopfe liegenden Organe ist es zunächst ganz

gleichgültig, ob der Kopf aus 4, 5 oder 6 Segmenten besteht. Eine Segmenttheorie des Kopfes der Naiden (und Anneliden) kann es hiernach gar nicht geben, wenn man durch dieses Wort implicite ausdrücken will, es müsse bei allen Naiden (und Anneliden) der Kopf aus der gleichen Segmentzahl bestehen, wenn von einer Homologie des Kopfes bei ihnen die Rede sein solle. Dass eine Identität der Kopfsegmentzahl bei den Naiden nicht stattfindet, ist unbestreitbares Factum; ebenso sicher steht, dass nichtsdestoweniger die Bildungsweise des Kopfes in allen Nais-Arten durchaus übereinstimmt. Identität in der Entstehungsweise und die Möglichkeit, dabei auch die Homologie der einzelnen Theile vergleichend-anatomisch durchzuführen — wie sie hier für Nais vorliegt — gilt aber allgemein als vollgültiger Beweis für die Homologie der verglichenen Körperabschnitte. Daraus aber folgt, wie mir scheint, zunächst nun, dass mangelnde Identität in der Zahl der Kopfsegmente die auf andere Weise festgestellte Homologie nicht aufhebt; es folgt ferner daraus, dass ein Versuch, trotzdem eine typische Kopfsegmentzahl für die Anneliden festzustellen, nur als Ausfluss eines dogmatischen Bedürfnisses angesehen werden könnte. Denn es dürfte weder die Zahl 4, noch 6 oder 7 im vorliegenden Fall als Grundzahl bezeichnet werden, da ja sowohl die Zahl 7 durch eine Vermehrung der typischen Vierzahl, wie umgekehrt die Zahl 4 durch Reduction einer typischen Segmentzahl 7 betrachtet werden könnte. Nun ist es allerdings a priori wahrscheinlich — im Hinblick auf Balanoglossus und Amphioxus — dass bei der Umbildung der Stammformen der segmentirten Thiere in die drei divergenten Reihen (der jetzt lebenden Anneliden, Arthropoden und Vertebraten) eher eine Verminderung der Kopfsegmentzahl, als eine Vermehrung stattgefunden habe; dann aber liesse sich auch nicht sagen, dass 7 oder 9 die typische Zahl sei, denn diese könnte schon durch Reduction aus einer noch grösseren Zahl der Kopfsegmente entstanden sein.

Es ist also zunächst bei den Anneliden vollständig überflüssig, nach einer typischen Kopfsegmentzahl zu suchen.

Grade so gut nun, wie hier bei den Anneliden die Segmenttheorie des Kopfes nicht schematisch, — wie es gewisse Schädeltheorien der Wirbelthiere thun, — aufgefasst und an eine bestimmte Segmentzahl gefesselt werden kann; grade so gut wäre es auch möglich, dass in den zwei anderen Reihen der gegliederten Thiere die Homologie der Regionen des Kopfes nicht an eine bestimmte Segmentzahl gebunden zu sein brauchte. Natürlich wäre es immerhin möglich, dass doch eine Uebereinstimmung der Zahl vorkomme; aber die Nothwendigkeit dazu liegt nicht vor, das Vorhandensein einer typischen Segmentzahl müsste also auch erst durch sorgfältige Untersuchungen festgestellt werden. Für die Arthropoden ist in dieser

Richtung noch Alles zu thun; denn da man bisher die Regionen des Kopfes und Rumpfes bei diesen Thieren nicht entwicklungsgeschichtlich scharf trennte, so ist einstweilen auch gar nicht zu sagen, welche Theile des Gliederthierkörpers als eigentlicher Kopf oder Rumpf (in meinem Sinne) aufzufassen sind. Bei den Wirbelthieren ist man hierüber so ziemlich im Klaren. Für diese aber kann aus den mitgetheilten Beobachtungen der Naiden gefolgert werden, dass weder die Vierzahl, noch die Sieben- oder Neunzahl die typische Zahl der Kopfsegmente sei. Denn wollte man annehmen, dass die vier Ursegmente des Kopfes der Amphibien (nach Götte) die primären seien, aus denen durch Theilung oder beliebige Vervielfältigung die neun Ursegmente der Plagiostomen entstanden wären: so könnte man darauf erwidern, dass dann auch die Zahl vier erst secundär durch Theilung aus drei oder zwei Ursegmenten entstanden sein dürfte. Wollte man dagegen mit Anderen behaupten, eine höhere Zahl (7, 9 oder noch mehr) sei die Grundzahl der Kopfsegmente der Wirbelthiere — aus der sich durch Reduction die geringere Zahl der Kopfsegmente bei den Amphibien und Säugern entwickelt habe — so wäre zu fragen, warum es nicht auch einmal Wirbelthiere gegeben haben sollte mit noch mehr als neun Kopfsegmenten. Wahrscheinlicher ist natürlich, dsss bei der allmäligen Entwicklung der Wirbelthierformen auseinander eine Verminderung der Kopfsegmentzahl eingetreten sei, als umgekehrt eine Vermehrung. Das Beispiel der Naiden aber lehrt, dass es vollständig überflüssig ist, eine bestimmte Zahl von Kopfsegmenten für die Wirbelthiere festsetzen zu wollen und ein Streit um eine solche erscheint somit nur als ein Kampf um des Kaisers Bart.[1])

3) Die Variationen in den übrigen systematischen Charakteren.

Ich hatte weiter oben schon darauf hingewiesen, dass sowohl in der Grösse der einzelnen Ketten, Anwesenheit oder Abwesenheit der Augen,

---

[1]) Ganz etwas Anderes ist es selbstverständlich, wenn es sich darum handelt, die Kopfnerven der jetzt lebenden Wirbelthiere mit einander zu vergleichen; hier haben natürlich Zahl und Aufeinanderfolge grosse Bedeutung. Gelingt es aber nachzuweisen, dass durch Reductionen oder Theilungen der Nervenursprünge die vielen verschiedenartigen Anordnungen auf ein Schema reducirt gedacht werden könnten, so könnte dieses doch eben nur Geltung für die jetzt lebenden und untersuchten Thiere haben. Uebrigens glaube ich, dass nach dem, was ich selbst bis jetzt über den Annelidenkopf durch eigene Untersuchung erfahren habe, dass die Zahl 7 nahe an das Maximum der überhaupt bei den typisch gegliederten Thieren vorkommenden Kopfsegmentzahl heranstreift (abgesehen natürlich von Amphioxus und Balanoglossus).

selbst in der Grösse der Borsten die allerstärksten Schwankungen vorkommen können. Im Anschluss hieran will ich einige Beobachtungen O. F. Müllers der Vergessenheit entreissen. Er sagt [1]) in Bezug auf N. proboscidea Folgendes: „ich habe von der gezüngelten Art blinde, und einäugigte vorgefunden, andere, die ohne Rüssel und ohne Vorragungen des Kopfes, auch mit gespaltenem Rüssel geboren wurden. Nichts desto weniger zeugen diese mangelhafte, so sicher als blinde und einäugigte Eltern, sehende und zweiäugigte Kinder; ihre Zeugungen hatten so, wie sie haben sollten, zwei Augen; doch ist auch diese allgemeine Regel, so sehr es uns auch befremden würde, dass eine einäugigte Mutter einäugigte Kinder zur Welt brächte, nicht ohne Ausnahme. Ich habe voll gewachsene Naiden der gezüngelten Art angetroffen, denen der lange Rüssel und die ohrenförmigen Vorragungen gänzlich mangelten, und zwar nicht durch einen Verlust, sondern von der Geburt an. Es war der Kopf vorne gleichsam nach einer Linie scharf abgeschnitten ohne die geringste Spur eines je gewesenen Rüssels oder Vorragungen. Eine solche Naide liess unter meinen Augen ihre vollgewachsene Zeugung von sich, der so wie der Mutter Rüssel und Vorragungen fehlten. Nach der gemeinen Analogie sollte es freilich nicht so sein, es war aber doch andem.“

Einzelne der hier beobachteten Abweichungen würden sich vielleicht als durch pathologische Processe bedingte zu erkennen geben. Diese würden natürlich zunächst ohne alles Interesse sein. Es wäre indessen doch auch möglich, dass sie sich grade so gut, wie die Schwankungen in der Grösse und dem Vorkommen der Augen häufiger wiederholten und eine gewisse Abhängigkeit von Standorten, der Jahreszeit etc. erkennen liessen; dann aber würden sie gleichfalls das höchste Interesse erwecken. Denn sie böten uns die willkommene Handhabe, um experimentell den Einfluss der äusseren Lebensumstände auf die Gestaltung der specifischen Charaktere zu untersuchen; je grösser die Zahl der unter gewissen Bedingungen schwankend werdenden Charaktere ist, um so grösser wird auch die Aussicht auf Erfolg bei Anstellung etwaiger Züchtungsexperimente.

Ausser den hier bezeichneten mitunter stark sckwankenden Charakteren ist aber endlich auch noch die Grösse und Gestalt der Borsten bei Nais ungemein variabel. Man weiss, dass diese Gattung vor Allem dadurch charakterisirt wird, dass in ihren Rückenborstenbüscheln nur einfache Haarborsten vorkommen sollen; diese sind bald sehr lang, fadenförmig (elinguis, proboscidea, longiseta etc.), bald sehr kurz und stark (serpentina). Im Grossen und Ganzen ist diese Angabe wohl richtig. Nichts desto weniger ist es

[1]) l. c. p. 67.

mir gelungen, einige Exemplare der N. barbata aufzufinden, bei denen neben den langen haarförmigen Borsten der Rückenbüschel noch kürzere und an der Spitze sich gabelnde Borsten vorkamen, ähnlich denen der Bauchborstenbüschel. Im Mai und Juni des vergangenen Jahres habe ich bei Zell zwischen Moosen und Pflanzen, welche beständig durch einen kleinen Bach berieselt wurden, Exemplare einer Nais-art gefunden, die ich in keiner Weise von den gleichzeitig und später im Main oder in Tümpeln gefundenen N. barbata zu unterscheiden weiss, trotzdem aber sich von diesen auffallend dadurch unterscheiden, dass neben den längeren einfachen Haarborsten, eine oder zwei kleinere am Ende getheilte vorkamen; sie zeigten auch eine schwache Andeutung der mittleren Anschwellung, wie sie ausnahmslos den zweispitzigen Bauchborsten zukommt. Sollten vielleicht die jüngsten aus dem Ei kriechenden Zooide nur solche Rückenborsten haben, und diese dann später den einfach haarförmigen Platz machen? Man weiss, dass bei manchen Meeresanneliden ein solcher Borstenwechsel vorkommt; das Auftreten der Genitalborsten an Stelle der Bauchborsten des 1. Rumpfsegments bei Nais und Chaetogaster ist durchaus analog. Oder sollten mitunter — an bestimmten Orten, zu bestimmten Jahreszeiten — Borstenformen auftreten können, welche sonst der Art fremd sind? Auch diese Möglichkeit wäre im Auge zu behalten. In der ganz typisch Naiden-ähnlichen Gattung Dero [1]) hat die eine Art (digitata) nur einfache Borsten in den Rückenbüscheln, eine zweite (obtusa d'Udekem) ausser einer einfachen Haarborste noch eine zweispitzige (crochet fourchu). Perrier [2]) giebt allerdings für die von ihm untersuchten Exemplare der Dero obtusa an, es hätten die Rückenborstenbüschel eine längere und eine kürzere Haarborste, aber diese letztere sei nicht zweispitzig; während doch d'Udekem für seine belgischen Thiere ausdrücklich sagt, die kleinen Rückenborsten seien „des crochets fourchus." In einem Appendix [3]) giebt aber Perrier auch wieder an, solche crochets fourchus mitunter gesehen zu haben; hier auch macht er auf starke individuelle Schwankungen in der Form der zwei Rückenborsten aufmerksam. Bei einer neuen Art dieser Gattung von Menorka finde ich gleichfalls an den im September 1876 dort gefangenen Thieren je eine getheilte, kurze und eine längere einfache Borste in jedem Rückenbüschel. Es scheinen also auch in dieser Gattung ähnliche Schwankungen in der Form der

[1]) d'Udekem, Nouvelle Classification des Annélides sétigères abranches, Bulletin de l'Acad. Roy. de Belgique. T. XXII. p. 19.

[2]) Perrier, Histoire naturelle du Dero obtusa. Archives de Zoologie expérimentale. Vol. I. 1872. p. 68. Taf. I, Fig. 6.

[3]) Perrier, l. c. p. 93.

Borsten eintreten zu können, wie ich sie eben für Nais barbata nachgewiesen habe.

Es liegt auf der Hand, dass einstweilen die hier aufgeworfenen — und andere sonst noch sich ergebende — Fragen nicht zu beantworten sind. Dazu genügen die wenig zahlreichen und ohne Plan, ganz zufällig gemachten Beobachtungen bei Weitem nicht. Aber ich glaube, sie reichen hin, um zu erweisen, dass ein grosser Theil der bisher in der Systematik der Oligochaeten benutzten Charaktere durchaus nicht so verlässig ist, als man dies gewöhnlich annimmt. An und für sich würde der Nachweis, dass z. B. alle oder viele bisher unterschiedenen Nais-Arten in einander übergehen — wie er meiner Ueberzeugung nach bei sorgfältiger Untersuchung zu liefern sein dürfte — nicht von sonderlich allgemeinem Interesse sein. Aber die allerdings noch recht entfernt liegende, aber doch angedeutete Möglichkeit, selbst die systematischen d. h. morphologischen Charaktere in ihren Schwankungen auf bestimmt wirkende und verfolgbare Ursachen durch das Experiment zurückzuführen, bestimmte mich, die grosse Breite der in den Gattungen Nais, Chaetogaster und Dero auftretenden Variabilität scharf hervorzuheben, um so Andere zu veranlassen, ein Thema aufzunehmen, das ich selbst aus verschiedenen nicht anführbaren Gründen nicht weiter planmässig durcharbeiten kann.

4) Die Zeit der Geschlechtsreife der Naiden.

Die in der Literatur vorhandenen Angaben über diesen Punkt sind ausserordentlich spärlich; so habe ich vor Allem in den Lehrbüchern vergeblich nach solchen gesucht. d'Udekem sagt ganz im Allgemeinen von den durch Knospung sich vermehrenden Oligochaeten, dass diese nicht mit der Vermehrung durch Eier abwechsele, sondern dass beide gleichzeitig vorkämen.

Nach den oben angeführten eigenen Beobachtungen (und nach denen von Taubert und Lankester) ist dies aber nicht ganz richtig, wenn man nur das einzelne Zooid berücksichtigt; denn bei diesem hört oft genug die Knospung auf, wenn die Eiablage beginnt. Dass aber d'Udekem grade die Gleichzeitigkeit beider Processe in einem und demselben Zooid als allgemeine Regel hat behaupten wollen, geht aus dem für alle Naiden in der Familiendiagnose hingestellten Satz hervor: ein und dasselbe Individuum kann zu gleicher Zeit Eier und Knospen hervorbringen [1]). Es ist richtig,

[1]) d'Udekem l. c.

dass die Eier gebildet werden, während die Knospungsthätigkeit noch fortgeht (s. pag. 78); aber diese hört meistens auf, wenn jene befruchtungsreif sind.

Dagegen leidet es gar keinen Zweifel, dass eine Periodicität der Jahreszeit für beide Processe nicht existirt: es können die Naiden zu allen Zeiten Eier erzeugen und sich begatten oder auch sich durch Knospung vermehren. Ray Lankester spricht allerdings von einer für einzelne Arten bestimmten Jahreszeit der Geschlechtsreife; so soll nach ihm [1]) Chaetogaster Lymnaei nur im October, Nais serpentina im Juni (vielleicht doch auch zu anderen Jahreszeiten) geschlechtsreif werden. Taubert sagt nur ganz allgemein mit Bezug auf Chaetogaster, dass bei dieser Gattung die Eiablage im Herbst beginne, die Knospung dann aber eingeschränkt werde.

Mit Rücksicht auf die Thatsache, dass bei manchen, auch im Wasser lebenden niederen Thieren, mit Eintritt des Herbstes, also mit Erniedrigung der Temperatur, die geschlechtliche Zeugung die ungeschlechtliche Vermehrung ablöst, würde man auch hier vielleicht glauben können, dass die Geschlechtsreife gebunden sei an eine erheblich erniedrigte Temperatur der Atmosphäre. Auch die Thatsache, dass man Aphiden durch Aufbewahren im warmen Zimmer durch Jahre hindurch zu unausgesetzter Parthenogenese zwingen kann, würde von vornherein jene Annahme wahrscheinlich machen. Nichts desto weniger wäre sie vollständig falsch. Denn es liegen mir von Nais barbata sieben Exemplare vor, welche hier in Würzburg im Juni d. J. im Freien geschlechtsreif gefangen worden waren; ebenso von Nais proboscidea zwei.

Dieselben Arten habe ich aber auch im September, October und November geschlechtsreif werden sehen [2])! Umgekehrt habe ich auch in schönster Knospung befindliche Ketten von Nais barbata im December und Januar in Tümpeln gefunden, in welchen das Eis noch nicht vollständig weggethaut war.

Wenn diese Beobachtungen schon anzudeuten scheinen, dass bei den Naiden die geschlechtliche und die ungeschlechtliche Vermehrungsweise ziemlich unabhängig von dem directen Einfluss der jährlichen Temperaturschwankungen

---

[1]) Lankester, Ann. Mag. N. H. 4. Ser. Vol. IV. 1869. p. 103.

[2]) Wollte sich Jemand die Mühe nehmen, durch alle Monate des Jahres hindurch nach geschlechtlichen Ketten zu suchen, so würde, wie ich überzeugt bin, der Nachweis leicht sein, dass solche in allen Monaten zu finden sind. Dazu gehörte freilich die sorgfältige Durchmusterung einer sehr grossen Anzahl von Exemplaren; auch wäre es zweckmässiger, diese nicht an den lebenden Thieren vorzunehmen, da bei solchen die ersten Anlagen der Genitalgänge und Keimdrüsen ziemlich leicht übersehen werden.

sein dürften, so kommen einige andere in den Tropen gemachte Erfahrungen hinzu, dies Resultat noch besser zu begründen. Carter[1]) hat in Bombay eine Nais aufgefunden, welche nach ihm das ganze Jahr hindurch geschlechtlich ist; und da er mit keinem Worte einer ungeschlechtlichen Vermehrungsweise derselben gedenkt — was er gewiss nicht unterlassen haben würde, wenn sie wirklich vorkäme — so ist wohl auch anzunehmen, dass diese tropische Nais sich nur auf geschlechtlichem Wege fortpflanzt. Dagegen habe ich eine Nais in Zamboanga (Südwestspitze von Mindanao) aufgefunden, bei welcher ich vergeblich nach Genitalien suchte; alle zur Beobachtung kommenden Exemplare waren in Knospung begriffen. Nun werden Bombay und Zamboanga so ziemlich gleiches Klima haben; die Temperaturschwankungen sind dort in Bombay etwas grösser, als hier in Zamboanga. An beiden Orten übersteigt das Jahresmittel die Mitteltemperatur unseres Sommers.

Ich habe diese wenig erschöpfenden Angaben nur zusammengestellt, um zu zeigen, dass auch in dieser Beziehung die Naiden vortreffliche Versuchsobjecte abgeben können. Denn wenn — wie es scheint — schon durch die Eigenart der Thiere der Einfluss der jährlichen Temperaturschwankungen auf die Entwickelung der Keimdrüsen oder die ungeschlechtliche Vermehrung sehr herabgedrückt oder gänzlich eliminirt ist: so kann man hier mit grösserer Aussicht auf Erfolg die Einwirkung z. B. von Nahrungsschwankungen auf die verschiedenen Vermehrungsweisen zu untersuchen unternehmen, als dies bei jenen Thieren der Fall wäre, deren Abhängigkeit von Temperaturschwankungen eine so ausgesprochene ist, wie z. B. bei den Aphiden. Leider muss ich mich auch hier wieder mit dieser Andeutung begnügen, da mir widrige Umstände, über die ich nicht Herr werden kann, hier in Würzburg jegliches Experiment unmöglich machen. Ich kann zum Schluss nur die Ueberzeugung ausdrücken, dass sich die Naiden mehr als irgendwelche andere Thiere zu solchen Züchtungsexperimenten eignen, dass sie also auch mit Umsicht angestellte und nicht dem Zufall überlassene Versuche mit den interessantesten Resultaten belohnen werden. Ich würde mich freuen, wenn die hier gegebene Anregung auf fruchtbareren Boden fallen sollte, als dies mit meinen Lymnaeusexperimenten der Fall war, welche gänzlich unbeachtet und ohne Einfluss geblieben zu sein scheinen.

---

[1]) Carter, On the Spermatology of a new species of Nais. A. M. N. H. 3. Ser. Vol. II. 1858. p. 20 u. p. 90.

V. Systematisches.

Anhangsweise will ich hier einige neue Arten beschreiben.

1) Dero Rodriguezii n. sp. (Taf. IV. Fig. 15, 16.)

Nur geschlechtslose Kettenzooide wurden in einem Bache bei Mahon auf der Insel Menorca (Balearen) im September 1876 gefunden.

Die Ketten bestehen aus höchstens fünf Zooiden, von denen nur die beiden ersten vollständig sind. Ich gebe hier einige Formeln für dieselben, wie sie durch genaue Zählung festgestellt wurden.

$$\text{1. Kette:} \quad \underbrace{IV+9}_{A} \quad \overset{z_2}{0} \quad \overbrace{9\ \underbrace{IV+9}_{B}}^{z} \quad \overset{z_1}{0} \quad 14\,az$$

$$\text{2. Kette:} \quad \underbrace{IV+10}_{A} \quad \overbrace{1\ \underbrace{IV+11}_{B}}^{z} \quad \overset{z_1}{0} \quad 12\,az$$

$$\text{3. Kette:} \quad \underbrace{IV+11}_{A} \quad \underbrace{\overset{z}{0} \quad 18\,az}_{B}$$

In der ersten Kette waren A und B vollständig gleich ausgebildet, ihr Kopf bestand aus vier borstentragenden Segmenten; die drei ersten hatten nur Bauchborsten, das vierte ausserdem einen Rückenborstenbüschel, welcher dem der Rumpfsegmente völlig gleich war. Man könnte hiernach erwartet haben, dass nur die drei ersten Segmente wirklich dem Kopfe angehörten. Dass indessen auch das zweite mit dazu gehört, wird durch die Entwicklung der Borsten bewiesen; ist der Kopf (Taf. IV, Fig. 16) noch nicht völlig entwickelt, so ist das vierte Bauchbortenbüschel sehr viel kleiner als das darauf folgende fünfte oder erste des Rumpfes; diesem vierten Bauchborstenbüschel entspricht ein ganz kleines dorsales (Taf. IV, Fig. 16), welches in noch jüngeren Kopfzonen vollständig fehlt, selbst wenn das zugehörige Bauchborstenbüschel bereits angelegt ist.

In der zweiten Kette hatten die vier Kopfsegmente nur ganz kleine Borsten, die Rückenborsten des vierten Kopfsegments fehlten noch vollständig.

In der dritten Kette hatte sich eben erst die erste B von A absetzende Zone gebildet, hinten ging B ohne Unterbrechung in die Analzone (az) über.

Man sieht, dass auch hier wieder die Zahl der Rumpfsegmente, wie sie den einzelnen Zooiden zukommt, selbst innerhalb derselben Kette schwanken kann; in der zweiten Kette hatte A nur 10, B dagegen 11 Rumpfsegmente. Dies beruht nicht auf einem Knospungsvorgang, wie er bei Nais proboscidea vorkommt; es schliesst sich Dero in dieser Beziehung ganz an Nais barbata an.

Das Zooid A hat immer einen stumpf abgerundeten Kopf ohne Augen (wie bei allen Arten der Gattung Dero. In den Bauchborstenbüscheln finden sich nur Spaltborsten, wie bei allen Naiden, gewöhnlich vier bis fünf; in den Rückenborsten (sowohl des Kopfes wie des Rumpfes) immer nur eine einfache Haarborste und eine kaum halb so lange Spaltborste. In den neuen Knospungszonen oder auch in der auswachsenden Analzone entstehen zuerst immer die Spaltborsten in den Rückenbüscheln, sehr viel später erst treten die Haarborsten auf.

Das Thier hat, wie alle Arten der Gattung Dero, gelbrothes Blut.

Die Afterzone wird beendigt durch einen weiten Hauttrichter, der sich auf der Cardialseite in zwei lange Hauttentakel auszieht (Taf. IV. Fig. 15), innerhalb des Trichters stehen den After umgebend drei Paar von stark wimpernden Afterkiemen, in welche ein Blutgefäss hineintritt, das den beiden Tentakeln fehlt.

Die angegebenen Charaktere genügen vollständig, um die Art von den beiden andern bisher bekannten (Dero obtusa und digitata) leicht zu unterscheiden. Ich habe mir erlaubt, dieselbe nach meinem verehrten Freunde D. J. J. Rodriguez in Mahon (Menorca) zu benennen.

Die Gattung Dero ist übrigens grade so, wie Nais, auch in den Tropen vertreten. Ich habe in den Sümpfen von Gusu bei Zamboanga (Südwestspitze von Mindanao) eine Dero gefunden, welche in kleinen Stückchen abgebrochener Zweige lebt und diese wie ein Gehäuse mit sich herumschleppt, um sich bei leisester Berührung in dieselben zurückzuziehen. Sie waren ungeschlechtlich, etwa $1^1/_2$ Linien lang, blind, mit sehr stumpfem Stirnende; ihr Kopf hatte vier Segmente mit Bauchborstenbüscheln, ohne Rückenborsten. Zahl der Rumpfsegmente und Generationsfolge der Zooide ist nicht mehr zu bestimmen. Der Analtrichter ganz glattrandig, nicht in zwei Tentakel ausgezogen; innerhalb desselben drei Paar grosser blattförmiger und zwei kürzere konische Analkiemen.

Ich schlage für diese Art den Namen Dero philippinensis vor.

In denselben Sümpfen fand ich ausser einer echten knospenden und geschlechtslosen Nais, welche unserer Nais longiseta in manchen Dingen gleichkommt, — die ich aber wegen mangelnder Notizen nicht genauer beschreiben kann — eine neue Gattung von Oligochaeten, welche sich von allen bisher bekannten Formen dadurch unterscheidet, dass ihre Rückenborstenbüschel je eine sehr lange Stützborste in einen stark wimpernden langen Faden hineinschickten; es zog sich die das Herz mit der Aorta verbindende Gefässschlinge bis in das äusserste Ende dieser Rückenkiemen hinein. An einem anderen Orte werde ich diese erste Kiemen tragende Oligochaetenform genauer beschreiben.

Würzburg, im December 1876.

Tafelerklärung.

Tafel III.

Fig. 1—3 und Fig. 9—16 zu Nais proboscidea gehörig.

Fig. 1. Primäres Stadium der Anlage der Genitalien. Im vierten Kopfgliede die Anlage der Samentaschen r. s.; im ersten Rumpfgliede die der Samentrichter; Keimdrüsen fehlen noch.

Fig. 2. Primäres Stadium der Anlage der Genitalien (2. Exemplar): das zugehörige Vorderende von A wurde nicht abgebildet, weil es mit Fig. 1 ganz identisch war. Man sieht, dass A^1 schon vollständig angelegt ist und dabei das 16. Glied von A sich annectirt hat; zwischen dem 15. und 16. Segment von A liegt eine junge Zone, deren Hinterhälfte dazu bestimmt ist, A_2 zu vervollständigen. Alle Ketten, bei denen A im primären Stadium der Genitalanlage befindlich ist, haben die Anlage von A_1 und A_2. Von A_3 ist nur die Rumpfzone vorhanden, welche wahrscheinlich sich nicht durch eine neue Knospungszone zu dem Zooid A_3 vervollständigt haben würde. Vergröss. $^{35}/_{1}$.

Fig. 3. Zweites Stadium der Genitalanlage. Im zweiten und dritten Rumpfsegment haben sich zu beiden Seiten des Nervenstranges die Anlagen der Keimdrüsen, also wahrscheinlich der Hoden, gebildet; alles Uebrige ist unverändert. Vergröss.

Fig. 4—8, zu Nais barbata gehörig. 5 ungeschlechtliche Ketten, um die im Text genau besprochenen Variationen der Knospungsfolge, Augen, Grösse und Segmentzahl zu illustriren. Alle fünf bei der gleichen 35fachen Vergrösserung nach der Camera gezeichnet.

Fig. 9. Drittes Stadium der Genitalanlage von Nais proboscidea. Nur die Gürtelsegmente abgebildet. Die Oeffnungen der Genitalgänge sind im vierten Kopfgliede, wie im ersten Rumpfgliede vorhanden (r. s. und v. d.). Die Keimdrüsen gehen schon in das sechste Rumpfsegment (nicht abgebildet). Im ersten Rumpfsegment finden sich schräg gestellt die Genitalborsten (s. g.),

noch ganz klein und im Follikel liegend; die sonst hier vorkommenden Bauchborsten sind bereits ausgefallen. Dass dies Segment kein neugebildetes, sondern wirklich das erste Rumpfsegment ist, beweist die Thatsache, dass im dorsalen Borstenbüschel (s. d.) dieses Segments die langen Haarborsten bereits ausgefallen sind, während die kleinen Ersatzborsten noch in dem mit den Muskeln versehenen Follikel sitzen. Später verschwinden auch diese völlig. Vergröss. $^{120}/_{1}$.

Fig. 10. Rückenborstenbüschel des zweiten Genital- (ersten Rumpf-) segments. Vergröss. $^{200}/_{1}$.

Fig. 11. Follikel der Genitalborsten des zweiten Genitalsegments. Vergröss. $^{200}/_{1}$.

(Fig. 10 und 11: Beide zu Fig. 9 gehörig.)

Fig. 12. Genitalborstenfollikel eines Thieres aus dem gleichen Stadium; a. junge Genitalborsten, b. wahrscheinlich abgebrochene alte Bauchborste. Vergröss. $^{200}/_{1}$.

Fig. 13. Vorderende eines Zooids aus dem dritten Stadium der Genitalanlage. Das Thier lag halb auf dem Bauche, so dass man von oben beide Reihen der dorsalen Borsten (s. d.) sieht. Im zweiten Genitalsegment (ersten Rumpfsegment) sind noch die dorsalen Borsten vorhanden. Der Gürtel beginnt die inneren Organe stark zu verdecken. Vergröss. $^{35}/_{1}$.

Fig. 14. Stück einer Kette aus dem zweiten Stadium, um zu zeigen, dass mit dem Auftreten der Keimdrüsen das Einschieben einer neuen Knospungszone zwischen Ax und Ax_1 aufzuhören beginnt. (Vergl. Fig. 15.) Vergröss. $^{35}/_{1}$.

Fig. 15. Hinterende zu Fig. 13. Dort wo am letzten Segmente von A die neue Rumpfzone ansitzt, hören plötzlich die Pigmentringe des Darmes auf; die ventralen Borsten (in 14 oder 15 Paaren) sind bedeutend kleiner, als die von Ax. Der vollständige Mangel einer neuen Zone zwischen Ax und Ax_1 beweist, dass die Rumpfzone nicht mehr zu einem neuen Zooid vervollständigt worden wäre; denn die Kopfzone ist immer schon vorhanden, wenn die Rumpfzone schon 15 Segmente erhalten hat. Vergröss. $^{35}/_{1}$.

Fig. 16. Vorderende eines Zooids aus dem letzten Stadium der Genitalanlage. Im vierten Kopfsegment sieht man das untere Ende der Samentaschen (r. s.); der Gürtel ist nahezu undurchsichtig; die Oeffnung des Samenleiters (v. d.) ist gross, spaltförmig geworden, die Genitalborsten sind sehr zahlreich und die noch im dritten Stadium vorhandenen dorsalen Borsten des zweiten Genitalsegments sind hier mit ihrem Follikel spurlos verschwunden. Zahlreiche Zoospermkugeln schwimmen nun schon frei in der Leibeshöhle herum. Vergröss. $^{35}/_{1}$.

Tafel IV.

Fig. 1—8 Chaetogaster diaphanus.

Fig. 1. Eine Kette, in welcher die vier ältesten und vollständig angelegten Zooide abwechselnd drei und vier Rumpfsegmente haben. A ist ungeschlechtlich. Vergröss. $^{35}/_{1}$.

Fig. 2. Eine geschlechtlich werdende Kette. B ist soweit ausgebildet, dass es nahe vor der Ablösnng von der A-Reihe stand; diese besteht nur aus A_1, einer nenen Knospungszone vor diesem (z_1) nnd der entsprechenden neuen Analzone ($a z_1$). Samenleiter im ersten Rumpfsegment (v. d.) und Samentasche (r. s.) sind angelegt; bei dieser letzteren steht die äussere Mündung noch nicht mit der inneren Höhlung in Verbindung (vergl. Fig. 8). Die Genitalborsten (g. b.) schon angelegt. Vergröss. $^{35}/_1$.

Fig. 3. Eine Kette deren drei völlig angelegte hintere Zooide nur aus drei Rumpfsegmenten bestehen, während A deren vier hat. In A erste Spur der beginnenden Geschlechtlichkeit, angedeutet durch einen Zellhaufen im ersten Rumpfsegment (v. d.), ans dem sich der männliche Samengang entwickelt haben würde. Genitalborsten sind noch nicht vorhanden. Vergröss. $^{35}/_1$.

Fig. 4. Ein Geschlechtsthier mit gut entwickelten Keimdrüsen, Genitalgängen und Sattel. Die drei zwischen gnt ausgebildeten Segmenten befindlichen Zonen verschwinden nach dem Rücken zu allmälig, in keiner hat sich ein Schlnndring und dorsales Schlundganglion gebildet. Da in ihnen zwei oder drei Borstenpaare deutlich nnd ansserdem in der Afterzone mindestens vier vorhanden sind, so würde dies Thier nach vollständiger Umbildung der Zonen in die schon angelegten Segmente mindestens 22 Segmente des Rumpfes gehabt haben. Vergröss. $^{35}/_1$.

Fig. 5. Kette, deren Zooide nur drei Rumpfsegmente besitzen. Vergröss. $^{35}/_1$.

Fig. 6. Der zu Fig. 2 gehörige männliche Genitalgang, stärker vergrössert. g. b. Genitalborsten; o. seitliche Spaltöffnung: tr. Trichter des Organs. Vergröss. $^{200}/_1$.

Fig. 7. Zellhaufen, zu Fig. 3 gehörig, erste solide Anlage des männlichen Genitalganges. Vergröss. $^{360}/_1$.

Fig. 8. Samentasche, zu Fig. 2 gehörig, um den vollständigen Verschluss der innern Höhle (h) zu zeigen, die noch nicht mit der Oeffnung (o) in Verbindung steht. Vergröss. $^{200}/_1$.

Fig. 9—14. Nais barbata, Entwicklung der Genitalsegmente, Bezeichnungen wie in Taf. I für N. proboscidea. Vergröss. $^{35}/_1$.

Fig. 9. Hinterende der Kette, zu dem Vorderende Fig. 10 gehörig; das erste Segment der Zone Ax_1 hat Borstenbüschel, welche schon fast so gross sind, wie die des alten Segments Ax.

Fig. 10. Kopfende zu Fig. 9. Im zweiten Rumpfsegment (dritten Genitalsegment) sind die Rückenborsten noch vorhanden.

Fig. 11. Vorderende eines ausgebildeten geschlechtsreifen Thieres; der Sattel ist sehr undurchsichtig und im dritten Genitalsegment (zweiten Rumpfsegment) sind die Rückenborsten schon ausgefallen.

Fig. 12. Jüngeres Thier, schon mit Genitalborsten, aber auch noch mit Rückenborsten (d b) in demselben Segment.

Fig. 13. Hinterende zu Fig. 14. In der jungen Zone sind noch gar keine Borstenbüschel sichtbar; die am After noch ansitzende B-Reihe war abgerissen.

Fig. 14. Kopfende zu Fig. 13. Primäres Stadium der Genitalentwicklung.

Fig. 15. Hinterende von Dero Rodriguezii n. sp. a. Die zwei neuralen Aftertentakel; b. die drei Paar Afterkiemen; n. das in Ektoderm übergehende Bauchmark. Vergröss. $^{100}/_{1}$.

Fig. 16. Kopfzone einer fast ausgebildeten Dero Rodriguezii. I—IV. die Bauchborstenbüschel der vier Kopfsegmente, d. b. das dorsale noch sehr kleine Borstenbüschel des vierten Kopfgliedes. Vergröss. $^{100}/_{1}$.

Fig. 17. Ein geschlechtlich werdendes B-Zooid (Kopfende) von Nais proboscidea. Bezeichnungen wie oben.

Fig. 18. Kopfende einer ungeschlechtlichen Nais longiseta Ehrbg. von den Balearen. I—VI. Die sechs Kopfsegmente, im ausgewachsenen geschlechtslosen Thier durch die Borsten nicht von den Rumpfsegmenten $(_1)$ zu unterscheiden. Vergröss. $^{72}/_{1}$.

Fig. 19. Kopfzone eines B-Zooids einer Kette von Nais longiseta. Hier ist ohne Weiteres ersichtlich, dass die Kopfzone sechs mit Borsten versehene Segmente aus sich herausbildet. Vergröss. $^{72}/_{1}$.

Pierer'sche Hofbuchdruckerei. Stephan Geibel & Co. in Altenburg.

Das Urogenitalsystem der einheimischen Reptilien

entwicklungsgeschichtlich und anatomisch bearbeitet

von

DR. MED. & PHIL. MAX BRAUN.

= 1877 = 4

(Mit Taf. V—X.)

Im Sommer 1875 begann ich im Anschluss an die Entdeckungen Sempers und Spengels bei Plagiostomen und Amphibien eine Untersuchung über die Entwicklung des Urogenitalsystems der Reptilien, um zu erfahren, in wie weit sich die durch die genannten Autoren bei niederen Wirbelthieren, Anamnia, gefundenen Verhältnisse bei den Amnioten, und zwar bei der niedersten Klasse derselben, erhalten haben. Die literarischen Angaben über dieses Kapitel sind sehr spärlich; sie stammen entweder aus einer Zeit, in der von histologisch-embryologischer Forschung noch keine Rede war, oder sind ganz sporadisch bei Gelegenheit der Untersuchung der Entwicklung des Hühnchens oder andrer, medicinischer Hausthiere gemacht, indem man von dem guten Glauben ausging, dass, da Reptilien und Vögel so sehr verwandt seien, sich auf erstere das bei den Vögeln Gefundene ohne Zwang übertragen lasse; naturgemässer wäre es freilich gewesen, man hätte mit der niedersten Klasse der Amnioten begonnen und dann erst zu erforschen gesucht, wie weit sich der da gefundene Typus auch höher hinauf verfolgen lasse; doch theils Bequemlichkeit des zu untersuchenden Materiales, theils alt hergebrachte Sitte liessen die Forscher immer beim Hühnchen verweilen.

In Folgendem gebe ich zuerst eine kurze historische Uebersicht über unsere Kenntnisse des Urogenitalsystems der Reptilien in entwicklungsgeschichtlicher Beziehung, die jedoch auf absolute Vollständigkeit keinen Anspruch macht, wenn ich auch hoffe, etwas Wesentliches nicht übersehen zu haben; hierauf werde ich zur Beschreibung meiner Befunde übergehen und endlich diese mit den Angaben über höher und niedriger stehende Wirbelthiere, wobei ich naturgemäss von der Semperschen Arbeit über das Urogenitalsystem der Plagiostomen ausgehe, vergleichen.

I. Historische Uebersicht.

Die ersten, welche bereits 1811 die Urnieren bei Reptilien gesehen haben, sind Emmert und Hochstetter;[1]) sie sagen (pag. 94) von einem Eidechsenembryo aus ziemlich frühem Stadium, dass „zu beiden Seiten der Bauchhöhle röthliche, schwammige Organe, wahrscheinlich die Nieren" liegen; die letztere Deutung ist unrichtig, sicherlich waren es die Urnieren, welche beide vor sich hatten, da die Nieren viel später entstehen, und da ferner in ihrer Abbildung (tab. I. fig. 3) der Buchstabe d dicht unterhalb des Herzens neben dem Darm steht, wo in diesem Stadium die Urnieren liegen. Ueber die weiteren Schicksale dieses Körpers fehlen jegliche Angaben bei den genannten Autoren, die hauptsächlich über das Amnion, den Kreislauf und die gröberen Formen des Embryo berichten.

Richtigere und bei weitem ausführlichere Mittheilungen verdanken wir H. Rathke,[2]) dem fruchtbarsten Autor auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte der Reptilien; er berichtet uns (l. c. p. 44—48) hauptsächlich über die männlichen Geschlechtsorgane von Embryonen und jungen Thieren der Lacerta agilis, fand den Nebenhoden vor jeder Niere liegend, an dessen innern Seite den kleinen, weissen Hoden und an der obern Seite des Nebenhodens anliegend den röhrenförmigen

[1]) Untersuchung über die Entwicklung der Eidechsen in ihren Eiern. Reils und Autenrieths Arch. f. Physiologie. Bd. X p. 84—122. 1811.

[2]) Beobachtungen und Betrachtungen über die Entwicklung der Geschlechtswerkzeuge bei den Wirbelthieren in „Neuste Schriften der naturf. Gesellschaft in Danzig. I. Bd. 4. Heft. Halle 1825." Auch unter dem Titel: Beiträge zur Geschichte der Thierwelt. Heft III.

Samenleiter, der sich zur untern Fläche der Niere hinbegab und dem der andern Seite aufs innigste sich annäherte; bei einer noch nicht halb ausgewachsenen Lacerta agilis war der Nebenhoden länglich, platt gedrückt, gelblich gefärbt und bestand deutlich aus einer Verknäulung von Gefässen, der Hode hing mit einem Samengefäss mit dem Nebenhoden zusammen; den Samenleiter beschreibt R. als wurmförmig gewunden. Mit zunehmendem Alter nimmt die vordere Hälfte des Samenleiters sehr an Dicke zu und wird keulenförmig, der Nebenhoden dagegen nimmt ab und stellt ein auf der innern Seite des Samenleiters liegendes kleines, gelblich gefärbtes Stück dar, das er bei einigen recht grossen Exemplaren nicht fand. Der Hode besteht zuletzt aus mehreren, knäuelförmig zusammengewickelten Gefässen, die mit einem oder wenigen Ausführungsgängen durch den Nebenhoden oder bei dessen Mangel direkt zum Samenleiter gehen. Vom Eierstock bemerkt R. nur, dass er sich zu einem einkammrigen Sack, ähnlich wie bei den geschwänzten Batrachiern, ausbildet, dass die Eier sich auf der Binnenfläche desselben entwickeln und wahrscheinlich durch eine am vordern Ende desselben gelegene Mündung entleert werden.

Ich will gleich hier bemerken, dass das, was Rathke Nebenhoden nennt, ein solcher nicht ist, sondern der bekannte, goldgelbe Körper, der später als Nebenniere, jüngstens als Paradidymis resp. Paroophoron, Giralde'sches Organ gedeutet ist.

J. Müller bestreitet die Angaben Rathke's, dass „jene räthselhaften Organe“ (Urnieren) bei den Weibchen ganz verschwinden, bei den Männchen dagegen zum Nebenhoden werden, weil der knäuelförmige Anfang des vas deferens keine Aehnlichkeit mit dem Bau des Wolff'schen Körpers hat; es sei allerdings bei jungen Schlangen und Eidechsen noch ein Rest des Wolff'schen Körpers vorhanden, doch verschwinde derselbe völlig. Wichtig ist eine Bemerkung Müllers über den Wolff'schen Körper von einem Embryo der Lacerta viridis aus frühester Zeit: die Blinddärmchen (Urnierenkanälchen) entstehen parallel, entlang der ganzen Wirbelsäule auf beiden Seiten, vom Herzen an bis zum Schwanz; sie erscheinen zuerst als Cylinderchen, die am Ende dicker sind oder als gestielte Bläschen, und scheinen an der hintern Fläche verbunden; seine Abbildung (l. c. tab. I. fig. 10) bestätigt dies, es ist nur zu bedauern, dass Müller nicht auch die Körpersegmente mitzeich-

[1]) Bildungsgeschichte der Genitalien etc. Düsseldorf. 1830. p. 17—20.

net; wie ich weiter unten zeigen werde, ist die Zahl „der gestielten Bläschen“ in diesem Stadium noch vollkommen übereinstimmend mit der Zahl der Körpersegmente, eine nur etwas genauere Ausführung der Zeichnung hätte wahrscheinlich auf dieses Verhältniss aufmerksam gemacht Dass Müller mit dem Stiel der Blase nicht die von mir gefundene Einstülpung vom Peritoneum her, sondern die Verbindung der Blase mit dem Ausführungsgang bezeichnet, scheint mir sicher aus seinen Worten und seiner Abbildung hervorzugehen. — Bei fast ausgebildeten Eidechsen-Embryonen entdeckte Müller die bleibenden Nieren im hintersten Theil der Bauchhöhle; die Geschlechtsorgane lagen an der innern Seite des obern breiteren Theiles des Wolff'schen Körpers; die Eileiter — nach Müller nur beim Weibchen vorhanden, nach Aussen von den Urnieren: den ductus deferens lässt Müller direct aus dem Ausführungsgang des Wolff'schen Körpers hervorgehen. Bei ausgewachsenen Schlangen hat Müller keine Spur der eigenthümlichen Blinddärmchen des Wolff'schen Körpers gefunden, dagegen bestand der Nebenhoden nur aus deutlichen Windungen des Samenganges.

Ziemlich spärlich sind im Verhältniss zu der umfangreichen Untersuchung über andre Systeme Rathke's[1]) Angaben über die Entwicklung des Urogenitalsystems der Natter; die Urnieren bilden sich aus einer von vorn nach hinten liegenden Reihe von Bläschen, die alle mit ihrem einen Ende an einen gemeinschaftlichen Kanal angeheftet sind; sie reichen vorn bis beinahe dicht an den Schlundkopf. Später wandeln sich die kugelförmigen Beutelchen in Kanäle um, indem sie zuerst retortenförmig, dann keulenförmig und zuletzt cylindrisch werden. Ausdrücklich bemerkt Rathke (l. c. p. 47), dass sich die Bläschen in etwas geringerer Zahl als die Wirbelbeinkörper bilden, so dass nicht immer unter der Anlage eines von diesen Körpern ein solches Beutelchen gefunden werden kann. Was die Herkunft der Urnieren anlangt, so hält R. es für höchst wahrscheinlich, dass ihnen entweder das Gekröse selbst oder neben diesem das Gefässblatt der Keimhaut den Ursprung giebt. Wie die Entstehung der Beutelchen von vorn nach hinten fortschreitet, so geht es auch mit der Bildung der Kanälchen und der Malpighischen Körperchen; letztere liegen sehr oberflächlich an der innern Seite der Urniere in einer einfachen Reihe, die jedoch später im mittleren Theil doppelt wird; ihr Blut erhalten die Körperchen direct aus der Aorta. Die Urnieren

[1]) Entwicklungsgeschichte der Natter. Königsberg 1839. p. 18, 19, 47, 78; 95—97; 154—162; 207—209.

nehmen an Länge bis zum Ausschlüpfen der Natter aus dem Ei zu. Die Nieren entstehen im hintersten Theil der Leibeshöhle und lassen später eine Reihe kolbenförmige Körperchen erkennen, die an einem zarten Kanal hängen, welcher neben dem Urnierenkanal an den Darm geheftet ist; hieran schliessen sich an der vordern und hintern Seite, also in zwei Reihen kleine, ovale Bläschen an, die später sich in Kanäle umwandeln; auch die Malpighischen Körperchen der Niere bilden zuerst eine einfache Reihe, welche Regelmässigkeit jedoch noch vor dem Auskriechen verloren geht, indem an der medialen Seite der Nierenfläche immer neue entstehen und die älteren lateralwärts drängen.

Die Geschlechtswerkzeuge — immer von der Natter — entstehen als zwei weissliche, sehr dünne Streifen an der innern Seite der Urnieren, über die Hälfte der Länge der Urnieren einnehmend; später runden sie sich allmählig ab, bleiben aber immer noch fadenförmig. In den Ovarien, die sich vom Wolff'schen Körper abschnüren und nur durch eine Bauchfellfalte mit demselben zusammenhängen, entsteht eine kleine, von zwei Schichten begrenzte Höhlung, im Hoden dagegen eigenthümliche Kanäle, die Samengefässe, welche R. als Windungen eines einzigen Kanales auffasst, den er in Parallele zu der Höhlung im Ovarium bringt. Bei neugeborenen Nattern ist von Dottern noch keine Spur zu merken. In den Hoden nehmen die Samengefässe an Weite und Länge zu, scheinen jedoch noch immer starke Windungen eines einzigen Kanals zu sein, der aus dem vordern Ende des Hodens in der Substanz der Urniere eintritt.

Von den ausführenden Gängen entstehen Ei- und Samenleiter, welch letzteren R. mit dem ersteren homologisirt, an der äussern, konvexen Seite der Urnieren, heben sich später von dieser ab, sind vorn noch blind und münden in das Ende des Darmkanals neben Urnierengang und Harnleiter. In der Mitte der dritten Periode bricht der Eileiter nach vorn durch und vergrössert sich allmählig. Auch der Samenleiter erhält eine solche spaltförmige Oeffnung, bildet sich jedoch nicht weiter aus, sondern wird ganz resorbirt, von hinten angefangen. Aus diesem Verhalten bringt R. diese Kanäle beim Männchen in Parallele mit den männlichen Brüsten, den weiblichen Ruthen, welche ohne zu funktioniren auf einem mehr atrophischen Zustande verharren. Zum persistirenden Samenleiter werden nun die Wolff'schen Gänge.

Die äusseren Geschlechtstheile habe ich ausserhalb des Bereiches meiner Untersuchung gelassen, darum verzichte ich auch hier auf eine Angabe unsrer Kenntnisse über deren Bau und Entwicklung.

Nun folgen der Jahreszahl nach kleinere Mittheilungen; so entdeckte Remak[1]) eine starke Flimmerung in den Urnierenkanälchen bei Eidechsen, die am lebhaftesten in der Nähe des Malpighischen Körperchens stattfindet. Wohl gleichzeitig berichtet Kölliker[2]) über denselben Punkt und schreibt den Kanälchen ein geschichtetes Epithel zu, dessen oberste Lage flimmert. Bidder[3]) bestreitet diese leicht zu sehende Flimmerung bei Reptilienembryonen und wendet sich dann zu dem Streit zwischen J. Müller und Rathke bezüglich der Betheiligung des Wolff'schen Körpers an der Bildung des Nebenhodens, von denen der erstere nur den Ausführungsgang persistiren, während letzterer auch die Kanälchen der Urniere daran Theil nehmen lässt. Bidder schliesst sich den Rathke'schen Angaben an und kommt nach eignen Untersuchungen an Lacerta agilis zu dem Schluss (p. 70), dass bei beiden Geschlechtern die Wolff'schen Körper der Eidechsen in die keimleitenden Organe umgewandelt werden: bei den Männchen in Nebenhoden und vas deferens, bei den Weibchen in die Ovidukte, mit dem Unterschiede jedoch, dass zu ersterer Umbildung der Wolff'sche Körper selbst, zu letzterer dagegen nur sein Ausführungsgang verwendet wird und dass im ersteren Fall von dem Ausführungsgang doch einige Spuren zurückbleiben, während im zweiten die drüsige Substanz selbst durchaus und spurlos verschwindet.“ Beides ist nicht richtig.

Auch in Rathke's[4]) Untersuchungen „über die Entwicklung der Schildkröten“ sind es noch immer äussere Formverhältnisse der Organe, welche diesen unermüdlichen Embryologen fast ganz fesseln. Der Wolff'sche Körper bestand bei einem Embryo von Emys europaea aus der ersten Hälfte des Fruchtlebens jederseits aus einer einfachen Reihe kleiner dickwandiger Bläschen, die vorn und hinten fast kuglig waren, im mittleren Theil jedoch Kolbenform besassen und quer lagen; am äussern Rande verlief der Wolff'sche Gang. Selbst bei schon ausgeschlüpften jungen Schildkröten sind noch bedeutende Reste der Urniere vorhanden, die nach hinten über die Niere hinwegragen, jedoch später

---

[1]) Ueber Wimperbewegung in den Kanälchen des Wolff'schen Körpers bei Eidechsenembryonen. Frorieps neue Notizen XXXV. Bd. 1845. p. 308, 309.

[2]) Ueber Flimmerbewegung in den Primordialnieren. Müll. Arch. für Anatomie und Physiologie. Jahrg. 1845. p. 518—523.

[3]) Männl. Geschlechts- und Harnwerkzeuge der nackten Amphibien. Dorpat. 1846. p. 62. Anmerk. 2 u. p. 66.

[4]) Ueber die Entwicklung der Schildkröten. Braunschweig 1848, p. 21, 43, 198 204, 245—248.

schwinden. Einen dem weiblichen Eileiter analogen Gang beim Männchen konnte Rathke nicht auffinden, doch glaubt er, dass derselbe vorhanden, nur frühzeitig resorbirt werde.

Die grosse Arbeit von Lereboullet[1]) verbreitet sich ebenfalls nur über die gröbere Anatomie des Urogenitalsystems von Lacerta stirpium, wegen deren ich auf das Original verweisen muss.

Gelegentlich seiner Untersuchungen über Fische und Reptilien macht Leydig[2]) auch einige hierher gehörige Bemerkungen; zuerst constatirt er mit Remak und Kölliker, welche Flimmerbewegung in den Urnieren der Eidechsenembryonen gesehen hatten, auch dieselbe bei Anguis fragilis. Bei Vergleichung der gewonnenen Resultate über die Harn- und Geschlechtsverhältnisse der Batrachier mit den Kenntnissen darüber bei höheren Wirbelthieren, namentlich Eidechsen, schliesst er sich den Aussprüchen Rathke's und Bidder's über die Umwandlung des Wolffschen Körpers in den Nebenhoden beim Männchen an; beim Weibchen findet sich ein Rest desselben, seitlich von der ockergelben Nebenniere gelegen, ein Nebeneierstock; übrigens geht nach Leydig nicht die ganze Urniere in den Nebenhoden über, ein Theil schwindet und ein kleiner Rest bleibt als Knäuel eines noch von Epithel ausgekleideten Kanals nach vorn vom Nebenhoden liegen; der Wolffsche Gang wird beim Männchen Samenleiter, beim Weibchen Eileiter.

Sehr zu bedauern ist es, dass Clark[3]) bei der Menge des ihm zu Gebote stehenden Materiales nicht eingehendere Studien über die Entwicklung des Urogenitalsystems bei Schildkröten veröffentlicht hat; was ich darüber gefunden habe, ist Folgendes: die Wolffschen Körper nehmen die Hälfte der Körperlänge ein, sind am breitesten in der Mitte und bestehen der ganzen Länge nach aus schräg liegenden Querstreifen; auf ihnen erscheinen die Gefässe als rothe Zickzacklinien, welche in die Bauchvenen einmünden; dorsal auf ihnen liegen die breiten Ausführungsgänge derselben. Später entwickelt sich auf der dorsalen Fläche jeder Urniere näher der Mittellinie gelegen die Niere, anscheinend durch eine Metamorphose des Wolffschen Körpers; die Kanälchen der Niere sind

[1]) Recherches sur l'anatomie des organes genitaux des animaux vertébrés in Nov. act. Acad. caes Leop.-Car. nat. cur. tom. XV. 1851 p. 1—228.

[2]) Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien. Berlin 1853. p. 87—91.

[3]) Clark: Embryology of the Turtle in Natural history of the unitad states Vol. II. part. III. 1857.

mehr gewunden, nehmen in ihrem Verlauf einen glomerulus auf und münden mit kurzen, dicken tubuli uriniferi wahrscheinlich in den Ausführungsgang, als welchen er den Wolff'schen Gang aufzufassen scheint. Auf der Unterseite der Urniere erscheint als weisses, spindelförmiges Band die Genitaldrüse.

Auch Lereboullet[1]) schenkte in seinen Untersuchungen über die Entwicklung der Eidechse dem Urogenitalsystem sehr wenig Aufmerksamkeit; nach ihm erscheinen die Primordialnieren in der Gestalt zweier Bänder, die aus durchscheinenden, in Reihen angeordneten Bläschen zusammengesetzt sind; jedes Band ist nach aussen durch einen Exkretionskanal begrenzt, der zur seitlichen Begrenzung der Allantois herabsteigt. Später zeigen die Wolff'schen Körper, namentlich vorn, gewundene Blindsäckchen, welche aus den Blasen hervorgegangen sind. Am 8. Tage nach der Eiablage — es handelt sich um Lacerta agilis — bieten die Wolff'schen Körper eine sehr bemerkenswerthe Struktur: sie bilden cylindrische, ein wenig abgeplattete Massen, die in der Höhe des Herzens beginnen und sich allmählig nach hinten verschmälern. An den schon vorhandenen Kanälchen, die sich mannigfach unter einander verschlingen, unterscheidet Lereboullet (cf. l. c. Pl. 5, fig. 50) zwei Abschnitte; der secernirende Theil, tube ondulé, ist gewunden, viel dicker und von granulirten Zellen ausgekleidet, die Ausführungsgänge und unmittelbare Fortsetzung der vorigen, tube droit, verlaufen grade, enthalten Cylinderepithel und sind mit grosser Regelmässigkeit der eine hinter den andern an den Wolff'schen Gang angeheftet. Ueber die Geschlechtsorgane und bleibenden Nieren finde ich Nichts.

Eine Zusammenfassung des Wissens über die Entwicklung der Wirbelthiere findet sich in Rathke's Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere. Leipzig 1861. Cap. XII u. XIII. p. 163—184, worauf ich verweise.

Auch in Rathke's letzter Arbeit über die Krokodile[2]) sind es fast nur äussere Formverhältnisse, welche sein Interesse fesseln; über die Entwicklung der Nieren giebt er Folgendes an: die Nieren bestehen aus kleinen Beutelchen, die sich allmählich in ebenso viele Röhrchen, diese aber in ebenso viele Zweige des Harnleiters umwandeln, von denen jeder eine bedeutende Menge Harnkanälchen aussendet. Später gruppiren

---

[1]) Recherches sur le développement du lézard; ann. d. scienc. nat. Zoologie. Tom. XVII. 1862. Paris. p. 89—157.

[2]) Rathke: Untersuchungen über die Entwickelung und den Körperbau der Krokodile. Braunschweig 1866. Cap. X. XI. p 171—199.

sich die Zweige um ihre Harnkanälchen, die anfangs dicht neben einander liegen, der Art, dass die Harnkanälchen je eines Zweiges in zwei Schichten auseinander gehen, von denen die einander zugekehrten Schichten zweier benachbarter Zweige beisammen bleiben und ein Nierenblatt oder doch einen Theil desselben bilden.

So umfassend Waldeyers[1]) Untersuchungen über das Ovarium der höheren Wirbelthiere sind, so wenig bringen sie über die Reptilien, weil „bei der grossen, man darf wohl sagen, fast vollständigen Uebereinstimmung ..... zwischen der Eibildung der Vögel und Reptilien ..... es nicht erforderlich erschien, eine grössere Zahl von Species zu untersuchen." Von Lacerta agilis konstatirt W. ein den ganzen Eierstock überziehendes Epithel von ganz derselben Beschaffenheit wie bei den Vögeln; es setzt sich mit scharfer Grenze gegen das Peritonealepithel ab, muss daher auch als echtes Epithelium angesehen werden. Die Follikelbildung wurde nicht untersucht, da bei erwachsenen Eidechsen keine Spur einer solchen vom Epithel aus gefunden werden konnte, doch liessen sich einzelne, kleine Zellenhaufen in dem spärlichen Ovarialstrome nachweisen. Hierauf folgt eine Beschreibung von Eifollikeln, namentlich von jüngeren, aus der hervorzuheben ist, dass das Epithel immer mehrschichtig erscheint und aus grossen, blassen und kleinen getrübten Zellen besteht; letztere, im Leben zwischen den grossen zerstreut, liegen nach dem Erhärten an der Peripherie. Die grösseren Zellen reichen mit ihren Fortsätzen bis durch die Zona radiata an den Dotter hinan, es scheinen sich ihre Enden direkt in Dotterbestandtheile umzuwandeln.

Der letztere Punkt ist später von Eimer[2]) genauer bearbeitet und wohl erschöpfend dargestellt worden; ein Theil der Follikelepithelien funktionirt als einzellige Drüsen, die ihr Sekret dem Dotter beimengen und zwar — fast möchte man sagen durch Ausführungsgänge, welche die Dottermembran durchbohren; übrigens neigt Eimer mehr der Ansicht zu, dass die Follikelzellen nur mehr die Wege sind, durch welche aus dem Blut Nährmaterial zum Dotter gelangen kann, während Saftröhrchen und Poren vielleicht auch der Ausscheidung von Stoffen aus dem Ei dienen. Ihm wächst das Ei wie jede Zelle oder Organismus — durch

[1]) W. Waldeyer: Eierstock und Ei. Ein Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Sexualorgane. Leipzig 1870. p. 69—72.

[2]) Th. Eimer: Untersuchungen über die Eier der Reptilien. I. II. M. Schultze's Arch. f. mikr. Anat. Bd. VIII. 1872. p. 216—243. p. 397—434.

Assimilirung von aussen aufgenommenen Ernährungsmateriales, als Zelle muss es auch ausscheiden; erst mit dem Auftreten des Binnenepithels im Ei hört das Ei auf, eine einfache Zelle zu sein, es muss „als Zelle mit endogener Brut betrachtet werden". Dieses Binnenepithel, dessen Existenz schon Clark bei Schildkröteneiern behauptet hat, soll als einschichtige Lage platter Zellen aussen auf dem Dotter, also nach innen von der Dotterhaut bei Eiern von bestimmter Grösse auftreten und selbst noch im Eileiterei zu erkennen sein.

Diese Angaben haben den stärksten Widerspruch von Seiten Ludwig's[1]) erfahren, der weder bei Schildkröteneiern noch bei Eiern der von Eimer untersuchten Reptilien irgend eine Spur von dem Binnenepithel entdecken konnte; für Clark gelingt es Ludwig nachzuweisen, dass dieser selbst über das Vorhandensein des Binnenepithels nicht klar war, während der Mangel an hierauf bezüglichen Abbildungen bei Eimer eine Entscheidung darüber, was E. gesehen hat, unmöglich macht. Bei Eileitereiern glaubt Ludwig annehmen zu müssen, dass Eimer Theile des Embryos für das Binnenepithel ansah. Eine weitere Mittheilung über diesen strittigen Punkt ist bisher nicht erfolgt.

Endlich habe ich noch die Untersuchungen Leydig's[2]) zu erwähnen, der bei Gelegenheit seiner faunistischen Studien die Anatomie nicht vernachlässigt und eine Reihe von Punkten zum Theil neu aufstellt, zum Theil berichtigt. Seine anatomischen Angaben hier kurz wiederzugeben, ist nicht gut möglich; uns interessirt hier mehr die Entwicklungsgeschichte, worüber Leydig auch Einiges publicirt: Die bleibende Niere (bei Lacerta agilis) geht aus Kanälchen hervor, welche hinter dem Wolffschen Körper aus dem Wolffschen Gang hervorsprossen und durch ihre Wucherung einen Drüsenkörper bilden, der beim neugeborenen Thier schon ganz die Form der ausgewachsenen Thiere angenommen hat. Beim Eierstock hat Leydig die Ursprungsstelle der Follikel in der „Keimstätte" entdeckt, welche auf dem Ovarium die Form eines spindelförmigen Doppelwulstes besitzt, dessen Elemente Leydig als nicht vom Peritoneum stammend ansieht, während die Hauptmasse des Ovariums, das Stroma, eine lokale spindelförmige Verdickung des bindegewebigen Stratums des Bauchfelles ist; das bindegewebige Gerüst zerlegt nun durch Einwuchern in die Keimstätte die Zellen desselben in

---

[1]) H. Ludwig: Eibildung im Thierreich. Diese Arbeiten Bd. I. p. 443 etc.

[2]) F. Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. Tübingen 1872 p. 127—154.

einzelne Follikel, ähnlich wie Leydig die Hodenkanälchen aus einem soliden Zellenkörper hervorgehen lässt, der durch Abscheidung von Bindesubstanz in Cylinder zerlegt wird.

Leydig hat auch Reste embryonaler Organe aufgefunden, so einen Rest der Tube in Form eines kleinen Blindsackes bei männlichen Eidechsen und Blindschleichen; ferner Theile des Wolffschen Körpers und seines Ausführungsganges bei weiblichen Eidechsen und Blindschleichen; den goldgelben Körper, der früher allgemein als Nebenniere galt, fasst er als einen besonderen Theil des Wolffschen Körpers auf, wegen seiner Zusammensetzung aus gewundenen Kanälchen; er nennt diesen Körper beim Männchen Paradidimys, beim Weibchen Paroophoron oder Parovarium.

Aus dieser kurzen literarischen Uebersicht ersehen wir, welche Lücken und Widersprüche noch in entwicklungsgeschichtlicher Beziehung über das Urogenitalsystem der Reptilien bestehen, dass eigentlich keine Arbeit existirt, welche auch nur ein Organ der Reptilien in der Weise behandelt, wie wir es von einigen höheren und niederen Wirbelthieren besitzen. Es ist dies um so mehr zu verwundern, als die Beschaffung des Materiales keine so grossen Schwierigkeiten bietet wie z. B. bei Säugethieren; so bequem wie beim Huhn ist es freilich nicht. Um Anderen den Glauben an die Schwierigkeiten zu benehmen, will ich meine Erfahrungen über Zucht der Reptilien hier mittheilen.

II. Untersuchungs-Methoden.

In das Bereich meiner Untersuchung zog ich zuerst nur einheimische Reptilien, vor Allen Lacerta agilis, Anguis fragilis, Tropidonotus natrix und Coronella laevis; erst später konnte ich auch Embryonen von Platydactylus facetanus, dem gewöhnlichen Mittelmeergecko und in allerletzter Zeit auch von Phyllodactylus europaeus untersuchen; ferner jüngere und ausgewachsene Thiere von Lacerta muralis verschiedener Fundorte, von den Balearen, aus Italien und Dalmatien, von Lacerta Lilfordi, Lacerta faraglionensis und Vipera berus.

Anguis fragilis ist, wie bekannt, so gut wie lebendiggebärend, die Jungen verlassen das Ei sofort nach der Geburt; man ist deshalb, um die verschiedenen Entwicklungsstadien zu erhalten, genöthigt, trächtige Weibchen von Ende Mai bis Juli zu tödten, die Embryonen aus den Eileitern unter Salzwasser von 1% herauszupräpariren und dann gestreckt in Chromsäure zu erhärten. Diese Methode, an die sich die bekannte Behandlung mit verdünntem Spiritus bis zum Einbetten in Paraffin anschliesst, lieferte mir die besten Resultate; schlechte Präparate bekam ich bei Behandlung mit Müllerscher Flüssigkeit, eine Erfahrung, die auch Kölliker[1]) bei Kaninchenembryonen gemacht hat. Auf die ebendaselbst gegebene Empfehlung der Ueberosmiumsäure versuchte ich auch diese und kann dieselbe für kleine Embryonen, die man ganz in Lack aufbewahren will, empfehlen; man lässt dieselben in der Conservirungsflüssigkeit, die man 5—10 pro mille anwendet, bis eine schwache Bräunung eingetreten ist, spült mit destillirtem Wasser ab und behandelt

---

[1]) A. Köllicker: Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. Leipzig 1876, p. 229.

zuerst mit ganz schwachem Spiritus und so fort; eine besondere Färbung ist nicht nöthig. Solche Embryonen habe ich nun schon über 2 Jahre in Canadabalsam eingeschlossen und sie sind noch heut ganz vortrefflich. Weniger möchte ich die Ueberosmiumsäure für histologische Studien empfehlen, mir schien es immer, als ob sie doch die Gewebe ziemlich bedeutend verändert; deswegen habe ich eine Combination von Ueberosmiumsäure und Chromsäure angewendet, indem ich in ein Uhrschälchen voll weingelber Chromsäurelösung 3—5 Tropfen einer ½% Ueberosmiumsäurelösung zusetzte; doch mehr als die Chromsäure allein hat mir diese Mischung nicht genützt. Sonstige Erhä rtunsmittel zog ich nur ausnahmsweise zu Hilfe.

Für die ersten Entwicklungsstadien von Lacerta agilis und Tropidonotus natrix ist es ebenfalls nöthig, die trächtigen Thiere zu tödten und die Eileitereier unter Salzwasser oder gleich in Chromsäurelösung zu öffnen; sehr kleine Embryonen, bei denen man der Weichheit der Gewebe wegen auf eine Streckung von vornherein verzichten muss, lässt man am besten auf dem Dotter liegen; grössere schneidet man heraus, befreit sie vom Amnion und sucht sie durch Nadeln, von denen eine in die Schwanzspirale, die andre unter den Oberkiefer gesteckt wird, in einer mit Wachs ausgegossenen Präparirschale zu strecken. Bei Nattern muss man, um Drehungen des Körpers, welche bei Querschnitten störend wirken, zu vermeiden, die Bauchwand einschneiden oder dieselbe vorn am Hals mit der Pincette anfassen und unter leisem Zug abzutrennen suchen; meist gelingt dies leicht, doch mitunter fasst man den Darm mit an und reisst mit dessen Mesenterium streckweise auch die beiden Genitaldrüsen ab, was solche Embryonen zum Theil unbrauchbar macht — doch ich wusste mir nicht anders zu helfen.

Es gelang mir leicht, beide Thiere in Gefangenschaft zur Eiablage zu bringen; die Lacerta agilis hielt ich stets isolirt in kleineren mit Drahtgittern versehenen Käfigen theils der leichteren Fütterung der Thiere, theils der leichteren Uebersicht des Käfigs wegen; Lacerta agilis frisst nämlich gern ihre eigenen Eier und man würde, wenn man mehrere in einem Käfig halten und nicht bei Zeiten für die Sicherstellung der Eier sorgen würde, von den meisten Bruten sehr viel verlieren. Hat man dagegen nur ein Thier in einem Käfig, so begnügt sich dies mit einem Ei, das es, wie ich öfters sah, gleich nach dem Akt der Eiablage mit Behagen, ohne zu kauen, ganz hinunterschluckte. Nachdem ich diese Beobachtung des öfteren gemacht hatte, war es natürlich selbstredend, dass ich für Entfernung der Eier aus dem Käfig sorgte; ich brachte sie

in flache Glasschalen auf feuchtes Moos und deckte sie mit Moos zu; für genügende Fenchtigkeit muss man sorgen, das Ei darf, wenn es sich normal entwickeln soll, keine Delle bekommen; oft wird eine solche, wenn man das Moos mit einer Spritzflasche anfenchtet, wieder ausgeglichen und die Eier sehen prall aus; das Blut des Fruchthofes schimmert röthlich durch, und ist dies ein gutes Zeichen für normale Eier. Durchschnittlich legte bei mir jede Lacerta agilis 8—10 Eier, welche Zahl mit der von Leydig angegebenen übereinstimmt. Die Entwicklung bis zum Ausschlüpfen dauert mindestens 6—8 Wochen; zum Ansschlüpfen selbst habe ich keine Eier gebracht, da ich die Embryonen vorher tödtete. Direktes Sonnenlicht ist selbstredend bei der Aufstellung der Brutkasten zu vermeiden, die Eier beginnen durch zu starke Wasserabgabe zu schrumpfen und sterben sehr leicht ab.

Die Natter legt 30—40 Eier auf einmal in Haufen unter Moos, Steine etc., die Eier kleben in Reihen oder grösseren Klumpen an einander, haben eine ziemliche harte pergamentartige Hülle und sind prall. Dass die Natter dasselbe Gelüst auf ihre Eier zeigt, wie die Lacerta agilis, habe ich nicht beobachtet. doch nahm ich auch ihre Eier aus dem Käfig und brachte sie im ersten Jahre meiner Untersuchungen, um sie möglichst vor den lästigen Pilzen unseres Institutes zu schützen, in den inneren Raum der sogenannten Fliegenfangapparate aus Glas, die ich auf Watte setzte. Um die nöthige Feuchtigkeit zu geben, stelle ich ein Uhrschälchen mit Wasser in die untre Oeffnung. So gelang es, die Eier, welche meist im Juli gelegt werden, lange Zeit am Leben zu erhalten, einen Theil derselben bis zum Ausschlüpfen zu bringen — Ende August etwa. Doch waren die Verluste immer noch gross und ich brachte daher im nächsten Jahr — mit viel besserem Erfolg — die Eier in Blumentöpfe auf Moos, welche ich mit einem Drahtgitter bedeckte und in den Schlangenkäfig selbst stellte. In diesen herrscht ein eigenthümlicher Geruch, ein gewisser Grad von Feuchtigkeit selbst bei guter Ventilation, der mir für die Entwicklung der Eier nöthig zu sein schien; wie gesagt war diesmal der Erfolg ein viel besserer. Man hat es nun in der Hand, jeden Tag von dem Eierhaufen zwei oder mehr zu lösen, zu präpariren und so sich eine vollkommene Entwicklungsreihe herzustellen, ohne jede Lücke, wie es bei dem Hühnchen ebenfalls geschieht, oder wenigstens überall geschehen sollte.

Die weitere Verarbeitung des Materiales geschah durch Zerlegen in Schnittserien — eine fürchterliche Aufgabe, wenn i h nicht das Leyser'sche Mikrotom hätte benützen können, mit dessen Hilfe es weniger

plagend ist, einen Embryo von etwa 80 mm. in Schnitte von 1/40 mm Dicke zu zerlegen, also in 3200 Schnitte! Sehr viel Erleichterung verschafft man sich, wenn man die Embryonen vor dem Schneiden durchfärbt; ich wandte dazu Carmin, Hämatoxylin und Pikrokarmin an. Das erstere versagt oft für die inneren Theile den Dienst, es dringt nicht immer durch, ich glaube dann nicht, wenn die Chromsäure nicht ganz ausgezogen ist; das Hämatoxylin färbt ganz präcis, doch habe ich leider die Erfahrung gemacht, dass es sich in Canadabalsam oder Damarlack nicht hält, die Schnitte verbleichen und zwar diejenigen zuerst, welche dem Rand des Deckglases am nächsten liegen, also für den Zutritt der Luft am leichtesten zugänglich sind — für Dauerpräparate ist es also nicht zu gebrauchen. Endlich das Pikrokarmin, dieses liefert die besten Resultate, so lange es noch nicht zu alt ist; zu seiner Darstellung verfuhr ich auf sehr einfache Weise; ich goss zu einer konzentrirten und filtrirten Carminlösung, deren Ammoniakgehalt an der Luft verdunstet war, konzentrirte Pikrinsäurelösung und warf auch noch etwas Pikrinsäure in Substanz hinein; nach einigen Tagen filtrirte ich und erhielt eine eigenthümlich gefärbte, dunkle Flüssigkeit, die ganz exakt die Kerne roth färbte, während die Zellsubstanz, Nerven, Fasern etc mehr gelblich blieben. Diese Lösung verdünnte ich vor dem jedesmaligen Gebrauch mit dem vierfachen Volumen Wasser und liess die Embryonen zum Durchfärben 12—24 Stunden in ihr liegen Auch für andre Thiere, namentlich Würmer, Mollusken haben wir ganz vortreffliche Resultate gesehen, so dass wir alle fast ausschliesslich damit arbeiten.

Bei der Menge von Querschnittserien, die ich im Laufe der Untersuchung fertigte, war es mir nöthig, um den Ueberblick nicht zu verlieren, Schemata zu entwerfen, die ich durch Einzeichnen der Querschnitte in carrirtes Papier, also in einem Längsbilde mir darstellte; für solche Schemata ist es nicht nöthig, jeden Querschnitt genau zu messen oder jeden genau zu zeichnen, ungefähr richtige Verhältnissgrössen genügen zu diesem Zweck.

In der Arbeit habe ich es unterlassen, jeden Embryo, von dem ich Angaben mache, dem Aeussern nach zu beschreiben; es hätte dies die Arbeit unnöthig schwer und schleppend gemacht, ohne dass der Nutzen ein grosser ist; auch den Versuch, bei jedem Embryo ungefähr das gleiche alte und mehr bekannte Stadium des Hühnchens anzugeben, musste ich bald aufgeben, theils weil ich selbst in der Entwicklungsgeschichte des Hühnchens noch keine eignen, hierzu genügenden Erfahrungen besitze, theils, weil ein Vergleich schliesslich doch nicht gut

wegen der Verschiedenheit der Thiere möglich war. Ich begnüge mich daher mit der Grössenangabe und mit dem Alter des Embryo's vom Tag der Eiablage an gerechnet; beide unterliegen aber Schwankungen und Fehlern, sind also nur als ungefähr richtig anzusehen.

Die Untersuchungen wurden insgesammt im hiesigen zoologischen Institut ausgeführt unter Benützung der Mittel, die demselben zu Gebote stehen und welche der Vorstand des Institutes, Prof. Semper, in liberalster Weise eine lange Zeit fast ausschliesslich für diese Arbeit verwenden liess; nur so war es möglich, ein Material zu sammeln, wie es für entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen nöthig ist — möglichst ohne Lücken; doch nicht allein für Material, sondern auch für die fortwährende Anregung und Unterstützung bei der mitunter sehr schwierigen und ermüdenden Untersuchung bin ich meinem Lehrer zu grossem Dank verpflichtet.

III. Eigne Untersuchungen.

A. Segmentalorgane (Urniere, Wolff'scher Körper.)

1. Wolff'scher Gang.

Das Erste, das von der Urniere auftritt, ist der Ausführungsgang derselben, der Wolff'sche Gang. Ueber die erste Entstehung desselben habe ich bei Reptilien wenig Untersuchungen angestellt, obgleich eine genaue Angabe darüber zur Klärung der so sehr differenten Ansichten über seine Bildung bei höheren Wirbelthieren, meist Hühnchen und Kaninchen, sehr erwünscht und nothwendig gewesen wäre. Doch bestehen bei dem frühen Auftreten des Urnierenganges grosse Schwierigkeiten für die Präparation des bereits gekrümmten Embryos, die bei der Kleinheit des Objekts ein Strecken desselben fast zur Unmöglichkeit machen, daher man bei Schnittserien immer nur einige brauchbare Schnitte erhält. Was ich hierbei nun bemerkt habe, ist kurz Folgendes: Bei einem kaum 5 mm. langen Embryo von Lacerta agilis finde ich auf Querschnitten dicht unterhalb des Herzens den Wolff'schen Gang der Seitenplatte anliegend an einer Stelle, die weder zur Seitenplatte noch ganz zu den Ursegmenten gehört, sondern, nach aussen zum Ectoderm hin scharf und zwar halbkreisförmig begrenzt, zwischen beiden liegt, gegen die Mittellinie zu jedoch ohne bestimmte Grenze mit den Zellen der Seitenplatte in Verbindung steht; in der Mitte dieser sich nach aussen abschnürenden Zellenmasse ist ein Lumen schon ziemlich deutlich zu erkennen, von dem die Zellen nach dem Ectoderm zu radiär ange-

ordnet sind, medial mehr regellos liegen. Die Stelle, an der hier der Gang liegt, entspricht vollkommen derjenigen, an der Waldeyer[1]) die Entstehung des Ganges beim Hühnchen beobachtet hat und die auch von späteren Autoren für das Hühnchen als die richtige angegeben worden ist; so schliesst sich in Bezug auf den Ort der Entstehung E. Gasser[2]) ganz an Waldeyer an; das nämliche thut A. Kölliker[3]) und ebenso Foster und Balfour,[4]) doch herrschen wegen der Bildung selbst noch Differenzen. Die neuesten Autoren scheinen immer mehr zu bestätigen, dass der Wolff'sche Gang solid angelegt wird und erst später ein Lumen bekommt, dass dieses letztere jedoch weder durch Umlegen eines soliden, langgestreckten Zellenkörpers an die Seitenplatte (Waldeyer), also durch Schluss einer Rinne, noch durch Ausstülpung vom Pleuroperitonealepithel (Romiti) sich bilde. Die letztere Ansicht hat die allerwenigste Wahrscheinlichkeit und eigentlich keinen genügenden Beweis durch ihren Urheber selbst gefunden; man vergleiche darüber, was z. B. Gasser l. c. und Semper[5]) sagen, vor Allem aber Romiti's Arbeit selbst (Schultze's Archiv 1873), wo ich wie andere vergeblich nach überzeugenden Beweisen suche. Auch Waldeyer's Ansicht ist bisher von keiner Seite bestätigt worden, während man sich die Entstehung derselben schon aus seinen Bildern, deren Richtigkeit anerkannt wird, erklären kann. Noch viel weniger überzeugend ist die Herleitung der Epithelien des Woff'schen Ganges aus dem Ectoderm, wofür die in Bezug auf Anordnung der Zellen doch schematischen Figuren auf Taf. 10 (Waldeyer l. c.) gar keinen Anhalt geben. Wir können also immerhin mit Sicherheit annehmen, dass der Wolff'sche Gang aus d em Mesoderm und zwar aus einem Zellstrang, der zwischen Ursegmenten und Seitenplatten liegt, entsteht, und später ein Lumen bekommt. Für dieselbe Art der Entstehung scheint mir auch meine Beobachtung bei Reptilien zu sprechen, doch kann ich vor der Hand einen sicheren Entscheid nicht geben, behalte mir aber vor, meine Untersuchungen über diesen wichtigen Punkt fortzusetzen und darüber zu berichten.

---

[1]) Eierstock und Ei p. 115 u. ff. tab. IV. fig. 37—43.

[2]) Sitzungsbericht der Gesellsch, z. Bef. d. ges. Naturwissensch. in Marburg 10, Febr. 1875. p. 21.

[3]) Entwicklungsgeschichte d. Mensch. u. d. höh, Thiere. 1876. p. 120 fig. 48.

[4]) Grundzüge der Entwicklungsgeschichte der Thiere. Deutsche Ausg. 1876. p, 72. fig. 20. p, 124, fig. 41.

[5]) Das Urogenitalsystem der Plagiostomen etc. Diese Arbeiten Bd. II. p. 403.

Was nun das weitere Verhalten des Wolff'schen Ganges bei Reptilien anlangt, so stellt derselbe immer ein vorn blind geschlossenes Rohr dar, das hinten in die dorsale Wand der Cloake einmündet, während des grössten Theiles der Urniere auf deren dorsalen Fläche verläuft, hinten jedoch allmählig lateral und endlich ganz ventral von ihr zu liegen kommt. Dass der Gang vorn wirklich blind geschlossen ist, davon habe ich mich nicht nur durch die frische Untersuchung, sondern vor Allem durch das Abzeichnen der vordersten Querschnitte der Urniere überzeugen können: es zieht durch die Peritonealhöhle bei älteren Embryonen ein Blatt, welches von der Aorta herkommend, schräg nach aussen sich an die Bauchwand ansetzt und die Peritonealhöhle in zwei Kammern theilt; in diesem Blatt, das sich erst später bildet, liegt das vordere Ende der Urniere und ihres Ausführungsganges; während nun der vor dem Anfang liegende Schnitt nur ein aus sternförmigen Zellen bestehendes Gewebe zeigt, tritt im nächsten plötzlich eine rundliche Scheibe polyedrischer Zellen auf, mit scharfen Zellgrenzen, gelblich gefärbtem und getrübtem Protoplasma und deutlichem, ovalem Kern; kein Spalt ist auch mit der stärksten Vergrösserung in dieser Scheibe zu erkennen, genau schliesst Zelle an Zelle; je nachdem der Schnitt nun gefallen ist, bemerkt man auch durch Heben und Senken des Tubus, dass diese Scheibe an der Peripherie dicker ist, als im Centrum, so dass man es also eigentlich mit einem Segment eines gebogenen Kanales zu thun hat, was denn durch den nächstfolgenden Schnitt auch bestätigt wird, indem nun 2 Kanäle auf dem Querschnitt erscheinen, welche durch eine Brücke von polyedrischen Zellen verbunden werden; im dritten Querschnitt sind dann meist die beiden Kanäle noch vorhanden, in den folgenden bleibt der eine, welcher am meisten dorsal liegt, immer zu erkennen, während sich zu dem anderen zahlreiche Quer- Längs- und Schrägschnitte von meist dünneren Kanälchen gesellen. Hieraus geht hervor, dass der Wolff'sche Gang umgekehrt U förmig beginnt, dass der eine Schenkel zur Urniere, der andere zum Ausführungsgang gehört.

Dieses Verhältniss konnte ich nicht nur für Lacerta agilis, sondern für die verschiedensten Entwicklungsstadien auch bei der Blindschleiche und der Natter konstatiren; der Wolff'sche Gang ist also bei Reptilien stets vorn geschlossen, kommunicirt hier nie mit der Leibeshöhle.

Seine weiteren Schicksale werde ich weiter unten besprechen.

2. Urniere, Segmentalorgane.

Sehr bald nach dem Auftreten des Urnierenganges, wenn derselbe nach hinten zu noch nicht den Enddarm erreicht hat, findet man bereits vorn hinter dem Herzen die sich bildende Urniere. Zwischen der Reihe der Ursegmente und dem Pleuroperitonealepithel zieht von vorn nach hinten ein Strang indifferenten, aus Kernen und einer Zwischensubstanz bestehenden Gewebes, das scharf gegen das Peritoneum und auch gegen die Urwirbel abgesetzt ist; es geht ohne Grenze in das zellige Gewebe des Mesenteriums, um die Aorta etc. über und verwandelt sich bei der weiteren Entwicklung zum Theil in glatte Muskelzellen, zum Theil in gewöhnliches, ungeformtes Bindegewebe. Das Peritonealepithel ist auf der costalen Seite stark verdickt, ebenso an der Uebergangsstelle in das viscerale Blatt, wird jedoch hier mehr einschichtig, aus einer einfachen Lage meist kleinerer Kerne bestehend (cf. taf. V. fig. 1. P. ep., fig. 2., 11. etc.). Von ihm geht die Entwicklung der Urniere aus, zu der ich mich jetzt wende:

a. bei Lacerta agilis.

Wenn man einen jungen Embryo einem Eileiterei entnimmt und, frisch schon bei schwacher Vergrösserung in seitlicher Lage untersucht, so bemerkt man leicht neben der Reihe der Urwirbel nach der Bauchwand zu eine Reihe von rundlichen Bläschen, die vordersten als wirkliche Blasen, die hinteren als noch solide, aus Zellen bestehende Kugeln; die Anordnung ist eine völlig regelmässige und was ganz besonders hervorgehoben werden muss, die Zahl der Blasen stimmt in der Anlage vollkommen mit der Zahl der Urwirbel überein; nach vorn hört meist diese Uebereinstimmung auf, die Urwirbel werden grösser und auf eine gewisse Zahl derselben kommt eine grössere Zahl von Urnierenbläschen. Dieses Verhältniss bleibt sich bei jeder Behandlungsweise des Embryo gleich; ich habe auf taf. V in fig. 4 und 5 Sagittalschnitte von in ihrer natürlichen Lage gehärteten Embryonen der Lacerta agilis halbschematisch abgebildet; doch sind die Contouren des ganzen Bildes wie der Theile genau mit einem Zeichenprisma nach dem Original ausgeführt; die 10 Blasen (fig. 4. taf. V. Sg. bl.) liegen genau neben 10 Urwirbeln, je eine zu einem Wirbel gehörig; weiter nach vorn war schon eine Verschiebung der Theile eingetreten, welche

Incongruenz bedingte. Sehr häufig erhält sich nun eine Zeit lang, wenigstens streckenweise diese segmentale Anordnung; in fig. 5. taf. V. ist ein Sagittalschnitt von einer mehr nach vorn gelegenen Stelle der Urniere abgebildet, an der bereits Urnierenkanälchen (Ur. k.) und Malpighische Körperchen (M. K.) vorhanden sind; auch hier ist die regelmässige segmentweise Anordnung noch bei den 5 hintersten Urnierenbläschen (Sg. bl.) deutlich zu erkennen, während das sechste sich zwischen Urwirbel 5 u. 6 — von hinten gezählt — einschiebt. Selbst nach dem Aufhören der strengen Segmentirung, d. h. der der Zahl nach genauen Uebereinstimmung zwischen Urnierenbläschen und Urwirbeln bleibt die Urniere bis in das späte Embryonalleben gegliedert, wie dies in übereinstimmender Weise Lereboullet[1]) von Lacerta agilis und Rathke[2]) von Tropidonotus natrix berichtet haben; die Autoren sprechen zuerst von einer Reihe von Bläschen, später von Malpighischen Körperchen und wirklich gibt es kaum ein regelmässigeres und zierlicheres Bild als eine frische Urniere bei schwacher Vergrösserung betrachtet; medial liegen von vorn nach hinten in einer Reihe die röthlichen glomeruli, dann folgen die gelblichen, stark getrübten Urnierenkanälchen, welche in regelmässigen der Zahl nach mit der der glomeruli übereinstimmenden Sammelgängen, welche sich durch ein geringeres Lumen von den eigentlichen Drüsenkanälchen unterscheiden, in den Wolff'schen Gang einmünden. Später geht diese Regelmässigkeit verloren, indem oft 2 und 3 Malpighische Körperchen nebeneinanderliegen.

Bei der Betrachtung von Sagittalschnitten oder frischen Objekten ist es nicht möglich, sich über die Herkunft dieser Urnierenbläschen oder wie sie aus verschiedenen, weiter unten zu erörternden Gründen richtiger Segmentalbläschen genannt werden, zu vergewissern; dazu sind Querschnitte durch gehärtete und gestreckte Embryonen nöthig. Eine Untersuchung solcher Schnitte, wie sie in den fig. 1. u. 2. taf. V von Lacerta agilis abgebildet sind, ergibt nun Folgendes: seitlich neben der Aorta liegt ein kolbiger Zellenhaufen, der sich bei genauer Verfolgung der Schnittserie als ein kugliger, nach vorn und hinten scharf abgegrenzter Körper zu erkennen gibt und dessen Zellen direkt mit den Zellen des Peritonealepithels zusammenhängen; der zellige Körper selbst ist noch solid, an diesen schliesst sich ventral ein kurzer, hohler Stiel, dessen

[1]) Recherches sur le développement du lézard. Ann. d. sc. nat. Zool. tom. XVII p. 145 u. taf. V, fig. 50.

[2]) Entwicklungsgeschichte der Natter. p. 47.

Höhle direkt mit der Peritonealhöhle kommunicirt. Der in fig. 1. taf.V. abgebildete Schnitt stammt aus der hintersten Körpergegend eines schon ziemlich weit entwickelten, doch noch nicht abgelegten Embryos, der im vordersten Theil der Urniere bereits Malpighische Körperchen erkennen lässt; daher die Differenz in der Ausbildung der Theile zwischen diesem und dem in fig. 2. abgebildeten Schnitt, der einem viel jüngeren Thier zukommt, aus dem vorderen Theile herrührt und ein späteres Entwicklungsstadium der Urnierenbläschen darstellt. In fig. 2. taf. V. liegt zwischen Aorta und Wolff'schen Gang der Querschnitt einer grossen Blase, die als solche sich durch die Verfolgung der Schnittserie und durch die seitliche Ansicht (cf. taf. V. fig. 4.) zu erkennen gibt. Die sie konstituirenden Elemente sind cylinderförmige Zellen mit grossem Kern, sie gehen ventral in die kleineren Kerne des Peritoneums allmälig und ohne Grenze über; die Brücke ist allerdings sehr kurz, doch deutlich vorhanden; eine Kommunikation dieser Segmentalblase mit der Peritonealhöhle durch einen hohlen Kanal existirt auf diesem Stadium sicher nicht mehr; ich habe so viele Schnittserien und genau aufeinanderfolgende Entwicklungsstufen durchmustert, dass ich sagen muss, die Communikation besteht nur sehr kurze Zeit, ist überhaupt auf Schnitten nur selten zu finden; so wie in der soliden Zellenkugel (fig. 1. taf. V. Sg. bl.) eine Höhlung auftritt (fig. 2. Sg. bl.) ist auch die früher bestehende, hohle Einsenkung des Peritoneums geschlossen und die Höhlung der Segmentalblase ausser aller Verbindung mit der Bauchfellhöhle; nur die Wandung derselben hängt mit dem Epithel durch einen kurzen soliden Stiel zusammen.

Dass fig. 2. taf. V. wirklich ein vorgeschritteneres Stadium von fig. 1. darstellt, lehrt nicht allein die Verfolgung der Schnittserie von fig. 1. nach vorn zu, sondern auch die Vergleichung älterer Embryonen und die seitliche Ansicht (taf. V. fig. 4). In beiden Fällen finden wir nach vorn von den soliden, dorsalwärts gehenden Knospen des Peritoneums rundliche oder ovale Blasen, welche eine Zeit lang mit den Peritonealzellen in Verbindung stehen, sich später aber von diesen abschnüren und weitere Umwandlungen erfahren.

Als solche ist zunächst die Bildung der Urnierenkanälchen zu beschreiben, von welchen ich gefunden habe, dass sie seitliche Sprossen der Segmentalbläschen sind und sich erst sekundär mit dem Wolff'schen Gange in Verbindung setzen; nie habe ich weder am frischen Präparat noch an Querschnitten gesehen, dass der Urnierengang durch Sprossen sich daran betheiligt, sondern allein die Segmentalblase; diese liegt

nämlich zuerst (fig. 2. taf. V.) sehr dicht am Wolff'schen Gange, wird jedoch meist später durch eine dünne Schicht noch indifferenter Kerne des Mesoderms von demselben getrennt; Querschnitte lassen dann einen kleinen, kuppenartigen Fortsatz der Segmentalblase erkennen, der nach dem Wolff'schen Gang zustrebt, diesen erreicht, ja sogar dessen Wandung etwas einstülpt, schliesslich aber mit ihm so verschmilzt, dass eine Trennung der beiderseitigen Zellen völlig unmöglich ist und man nicht direkt entscheiden kann, ob nicht aus der Grenzschicht von Zellen zwischen künftigem Urnierenkanälchen und dem Wolff'schen Gang kurze Gänge, die späteren Sammelgänge hervorgehen.

Schon Lereboullet[1]) hat bei Lacerta agilis die Umwandlung der Bläschen in die Kanäle der Urniere beobachet, doch scheint aus seinen Worten hervorzugehen, dass er die ganze Blase in den Kanal sich verwandeln lässt, während ich das primäre Urnierenkanälchen als einen seitlichen Spross der Wandung der Segmentalblase erkannt habe.

Das Verbindungsstück zwischen Segmentalbläschen und Wolff'schem Gang ist anfangs solid und grade gestreckt, krümmt sich jedoch sehr bald S förmig, wobei auch die Segmentalblase ihre Lagerung ändert und sich statt der vorher inne gehabten Richtung mit dem grössten Durchmesser von rechts nach links nun schräg von oben nach unten stellt (cf. taf. V. fig. 3).

Auf diesem Stadium geht die Krümmung des Verbindungsstückes noch nicht über eine senkrecht durch die Körperaxe gelegte Ebene heraus; daher bekommt man auf Querschnitten dieses Bild sehr häufig (taf. V. fig. 3); später erheben sich einzelne Strecken über oder senken sich unter die ursprüngliche Ebene und es ist dann reiner Zufall, wenn man ein mittelgrosses Urnierenkanälchen von seinem Ursprung bis zur Einmündungsstelle auf einem Schnitt verfolgen kann; meist braucht man dazu noch mindestens den vorhergehenden und folgenden Schnitt (cf. taf. V. fig. 7), oft noch mehrere; doch wird man sich immer überzeugen, dass wenigstens bis zur Mitte des Embryonallebens hin ein jedes Malpighische Körperchen seinen eignen Urnierenkanal hat, der ohne mit andern in Verbindung zu treten, nach mannigfachen Windungen sich ziemlich verschmälert und von der Mittellinie herkommend in den Wolff'schen Gang eintritt. Es ist dies ein Verhalten, das auch Lereboullet (l. c. tab. V. fig. 50) zur Darstellung bringt, er zeichnet den Wolff'schen Gang und an diesem zwei Urnierenkanälchen mit ihren

[1]) Rech. sur le dével. du lézard. l. c. p. 136.

typischen Theilen, die, ohne eine Verbindung mit einander einzugehen, in den Wolff'schen Gang münden. Lereboullet ist durch Präparation zur Erkennung dieser Thatsachen gekommen, während ich es durch Querschnitte konstatirte. Auf der Höhe der Ausbildung der Urniere möchte ich mich weniger bestimmt für dies Abgeschlossensein der einzelnen Kanälchen aussprechen; bei den sehr zahlreichen Windungen, welche dieselben dann beschreiben, ist ein Verfolgen eines einzelnen Kanales nicht gut möglich; wenn man auch oft, namentlich bei Blindschleichen und Nattern 2, selbst 3 Malpighische Körperchen auf einem Schnitt erhält, so habe ich doch nie eine Theilung der Urnierenkanälchen beobachtet, so dass ich annehmen zu können glaube, dass das frühere Verhältniss des gesonderten Verlaufes des zu einem glomerulus gehörigen Urnierenkanälchen erhalten bleibt; wir können uns also schematisch die Urniere der Reptilien so denken, dass wir von dem hohlen Urnierengang ausgehend in direkt nach der Mittellinie zustrebende, regelmässig angeordnete, schmale Kanäle gelangen, die sich erweitern, sehr vielfach winden und schlingen und endlich an die zu beiden Seiten des Mesenteriums gelegenen Malpighischen Körperchen herantreten und hier den Gefässknäuel aufnehmen.

Dieser bildet sich nach meinen Beobachtungen auf folgende Weise: Nachdem das Lumen der Segmentalblase sich in das anfangs solide Urnierenkanälchen fortgesetzt und dieses in den Wolff'schen Gang durchgebrochen ist, stülpt sich die der Aorta zunächst gelegene Wand der Blase nach innen ein; ich habe nicht recht entscheiden können, ob diese Einstülpung eine Wucherung der Wandung nach innen, also solid ist und erst später hohl wird, oder von Anfang an eine echte Einstülpung darstellt; jedenfalls vermehrt sich die Zellenlage der Segmentalblase und begrenzt später einen in die Höhlung der Blase einspringenden Hohlraum (cf. taf. V. fig. 6), in dessen Innern Blutkörperchen und Zellen von zweifelhaftem Charakter liegen; sehr oft und wie ich glaube auf den jüngeren Stadien habe ich darin Blutkörperchen gesehen, ohne dass es mir bei Verfolgung der nächsten Schnitte möglich gewesen wäre, eine Verbindung dieser Einstülpung mit der benachbarten Aorte zu finden, wie sie in den weiter nach vorn liegenden, sich bildenden Malpighischen Körperchen da ist. Dies ist der Grund, warum ich mit Bornhaupt[1]) zu der Annahme hinneige, dass die Blutkörperchen im

---

[1]) Untersuchungen über die Entwickelung des Urogenitalsystems beim Hühnchen. In.-Diss. Riga. 1867. p. 26.

Innern der Einstülpung entstehen, sich vielleicht von der Wandung derselben abschnüren oder sich aus den noch indifferenten Zellen des Mesoderms entwickeln, cf. taf. V. fig. 6 u. 7 a. Diese Frage habe ich nicht weiter verfolgt, da sie mich zu weit von meinem Thema abgeführt hätte, ebenso wenig habe ich nach der weiteren Ausbildung des glomerulus, nach den vielfachen Schlingen desselben u. s. w. gesucht; mir kam es nur darauf an, zu zeigen, dass die Segmentalbläschen sich durch Wucherung oder Einstülpung des der Aorta zunächst gelegenen Theiles ihrer Wandung zu echten Malpighischen Körperchen umbilden, die ihr Blut direkt durch kurze Gefässstämmchen, welche natürlich ebenso regelmässig wie die Organe, zu denen sie führen, angeordnet sind, aus der Aorta erhalten (cf. taf. V. fig. 9). Der Verlauf der zuführenden Gefässe ist anfangs ein grader, erst später kommt das Körperchen tiefer zu liegen, wodurch die vasa afferentia einen schrägen von vorn nach hinten gehenden Verlauf erhalten. Ueber den Verbleib der austretenden Gefässe weiss ich Nichts anzugeben.

Die äussere Wandung des Malpighischen Körperchen besteht aus einer einschichtigen Lage platter kernhaltiger Zellen, die sich bei günstig geführtem Schnitt an die Zellenbekleidung des glomerulus unmittelbar anschliessen, wie sie ja in der That von demselben Substrat nämlich vom Peritoneum herstammen. Die den glomerulus bekleidenden Zellen gehen später ebenfalls in Plattenzellen mit polygonaler Begrenzung und deutlichem Kern über; wie sich zu ihnen das Gefässendothel verhält, ist mir unbekannt geblieben.

Das an den glumerulus sich anschliessende Urnierenkanälchen beginnt mit einer trichterförmigen Erweiterung, verengt sich jedoch sehr bald; die platten Zellen der Wandung des Malpighi'schen Körperchens erheben sich und gehen allmählich in die einschichtige Cylinderzellenlage der Urnierenkanälchen über; die Abgangsstelle liegt allermeist an der lateralen Wandung des Körperchens. Es ist schon oben erwähnt worden, dass man an den Kanälchen zwei Theile unterscheiden kann: die dickeren (bei Lereboullet tubes ondulés oder sacs sécréteurs) sind die drüsigen Kanälchen und von einer einschichtigen Cylinderzellenlage ausgekleidet, deren Protoplasma durch zahllose kleinste Körnchen gelblich getrübt ist, was sich auch an mit Terpentin etc. behandelten Präparaten noch erhält. Schon seit langem ist bekannt, dass die Urnierenkanälchen bei den Reptilien flimmern,[1]) wovon man sich bei jedem

[1]) cf. Die Angaben von Remak in Frorieps neue Notizen. XXXV. 1845. p. 308 und 309 und Kölliker in Müll. Arch. für Anatomie und Physiologie 1845. p. 518—523.

frischen Präparat überzeugen kann. So viel ich gesehen habe, flimmern alle Kanälchen, mit Ausnahme ihres Anfangs- und Endstückes; die Cilien sind sehr lang und erhalten sich nicht in Chromsäurepräparaten, wesshalb sie auf meinen Zeichnungen durchgehends weggelassen sind. Im Wolff'schen Gang habe ich nie etwas von Flimmerung gesehen, ebensowenig in der Höhlung der Malpighischen Körperchen.

Die zweiten Theile der Urnierenkanälchen, die Sammelröhrchen oder Endröhrchen, unter welchen die einzelnen Enden der Urnierenkanälchen mit der Mündung in den Wolff'schen Gang zu verstehen sind, tubes droits Lereboullet's, und welche — höchst wahrscheinlich — nicht mehrere Kanälchen aufnehmen, sind bedeutend dünner sowohl in ihrer Wandung als auch im Lumen, die Zellen sind kubisch, ohne körnige Trübung. Diese Sammelröhrchen treten alle von der Mittellinie herkommend in die mediale Wandung des Wolff'schen Ganges ein und verlaufen ziemlich oberflächlich auf der dorsalen Fläche der Urniere. Präparirt man eine solche heraus und betrachtet bei schwacher Vergrösserung ihre dorsale Fläche, so sieht man mehr lateral den Wolff'schen Gang, von diesem ausgehend ganz regelmässig die Endröhrchen wie Spangen die Urniere umfassend, um sich an der medialen Fläche derselben in die Tiefe zu senken; namentlich bei Schlangenembryonen ist dies sehr deutlich zu erkennen.

b. bei Anguis fragilis.

Da die Entwicklung der Segmentalorgane bei den einzelnen Familien der Reptilien wenig Differenzen bietet, vielmehr sich eng an das bei Lacerta agilis erkannte anschliesst, so werde ich im Nachfolgenden nur einige abweichende Punkte anführen, um Wiederholungen zu vermeiden.

Auch bei unsrer Blindschleiche werden die Segmentalorgane in Form von kleinen Bläschen angelegt, welche ebenfalls in der ersten Zeit ihres Bestehens streng segmental angeordnet sind, um dann wie bei den Eidechsen in einfacher Gliederung zu verbleiben.

Die Segmentalblase (cf. Taf. V, Fig. 11 u. 12) ist kleiner als bei den Eidechsen (ich werde weiter unten eine vergleichende Tabelle der Masse geben) und aus mehr Zellen zusammengesetzt; in Fig. 12, Taf. V, welche ein etwas früheres Stadium als Fig. 11 darstellt, ist der Schnitt etwas schräg geführt; wir sehen einerseits (Sg.-bl.) die Blase mitten durchgetroffen, ihre ventrale Fläche in Verbindung mit dem Peritonealepithel; auf der andern Seite ist ihr vorderes oder hinteres

Deckstück in den Schnitt gefallen und gegen das Peritoneum scharf abgegrenzt. Die Blase grenzt lateral an den Wolffschen Gang, den sie etwas eindrückt, medial an die Aorta. In dem älteren Stadium Fig. 11 erfolgt kurz vor der Bildung der Urnierenkanälchen eine Drehung der Blase, sie neigt ihre frühere dorsale Fläche gegen den Wolffschen Gang zu, von dem sie etwas abgerückt erscheint und entsendet gegen diesen einen kleinen Fortsatz, den ersten Anfang des Segmentalkanälchens. Dieses verbindet sich sehr bald mit dem Ausführungsgang (Fig. 11, Ur.-k.) und macht dann dieselben Umwandlungen durch, wie sie bei der Eidechse beschrieben worden sind. Auffallend ist, dass die solide Verbindung der Segmentalblase mit dem Peritonealepithel so lange bestehen bleibt und bei der Drehung der Blase in einen förmlichen Stiel (Sg.-g. Fig. 11) ausgezogen erscheint; selbst wenn die Abschnürung stattgefunden hat, bemerkt man noch an der ventralen Fläche der Blase ein kleines Häufchen von Zellen, welches ich als den Rest dieses Stieles deute (cf. Fig. 11, Taf. V rechterseits).

Mit der Drehung der Blase scheint sich auch das Lumen derselben zu verkleinern, später bei der Bildung der Malpighischen Körperchen wird es wieder grösser; es entsprechen die hierbei beobachteten Bilder ziemlich genau den in Fig. 6—8, Taf. V wiedergegebenen Entwicklungsstadien bei Lacerta agilis; die glomeruli gehen auch bei der Blindschleiche aus einer Einstülpung der medialen Wand der Segmentalblase hervor und erhalten ihr Blut durch kleine Zweige direkt aus der Aorta.

Auf der Höhe der Ausbildung der Urniere kann man Kanälchen von zweierlei Dicke erkennen, die dickeren, die sich unmittelbar an die glomeruli anschliessen und in dem Stroma der Urniere zahlreiche Windungen, jedoch keine beobachteten Theilungen beschreiben, haben ein stark getrübtes, einschichtiges Flimmerepithel, während die schwächeren aus der Tiefe an die dorsale Fläche der Segmentalorgane tretend, ein niedrigeres Epithel besitzen, das nicht mehr zu flimmern scheint; sie dringen alle in regelmässigen Abständen in die mediale Fläche des Wolffschen Ganges ein und verhalten sich wie bei den Eidechsen.

c. bei Tropidonotus natrix.

Die Embryonen unserer Ringelnatter würden sich wegen der Länge der Segmentalorgane und der dadurch bedingten sehr verschiedenen Ausbildung der einzelnen Abschnitte derselben am besten zu ihrem Studium eignen, wenn nicht gerade diese Länge eine ganz besondere Anforderung

an unsere Geduld beim Anfertigen von Schnittserien stellte; freilich ist dann auch eine solche Serie ganz besonders lehrreich und für die andern Organe ebenfalls brauchbar.

Bei einem Embryo von 13mm. Länge (Scheitel bis After) konnte ich zuerst an Querschnitten das Vorhandensein von Segmentalblasen und die Verbindung des Epithels derselben mit dem Peritonealepithel aufs Deutlichste nachweisen und verschiedenen Beobachtern demonstriren. Die Blasen liegen an der gewöhnlichen Stelle (cf. Fig. 13, Taf. VII) zwischen Wolff'schen Gang und Aorta einerseits und Urwirbel und Peritonealepithel andrerseits; sie sind ziemlich klein, rundlich, etwas in die Breite gestreckt. Die Abschnürung findet früh statt. Die Zahl der letzten, also jüngsten Blasen stimmt immer genau mit der Zahl der zugehörigen Urwirbel überein; ich habe mich davon bei frischer Untersuchung der hintersten Enden der Segmentalorgane, die nicht herauspräparirt waren, oft genug überzeugt; die Theile sind so durchsichtig, dass man ziemlich starke Vergrösserungen anwenden kann und nicht zu Aufhellungsmitteln, die vielleicht quellend auf manche Theile einwirken könnten, seine Zuflucht zu nehmen braucht; ich untersuchte in ½—1% Kochsalzlösung oder auch in Eiweiss von Nattereiern; doch auch Sagittalschnitte von in Chromsäure und Alkohol gehärteten Embryonen zeigen dasselbe Verhältniss, das jedoch vorübergehend ist; auf späteren Stadien erscheint die Reihe der Urnierenkanälchen gegenüber derjenigen der Körpersegmente zusammengerückt, was jedoch Folge eines stärkeren Wachsthums der letzteren ist. Rathke giebt in seiner Entwicklungsgeschichte der Natter p. 47 ausdrücklich an, dass die Zahl der Bläschen oder Beutelchen, wie er die Segmentalblasen nennt, nicht genau mit der Zahl der Urwirbel übereinstimme; ich kann mir diese Angabe nicht recht erklären, da ich stets eine streng segmentweise Anordnung der jüngsten Segmentalbläschen erkenne, wovon auch Semper, noch ehe ich meine Untersuchung begann, sich überzeugt hatte, indem er (Urogenitalsystem der Plagiostomen p. 414) sagt: „bei Reptilien ist es ungemein leicht, sich davon zu überzeugen, dass in der That jedem Urwirbel auch eine Blase entspricht.... “. Ich kann nur annehmen, dass Rathke nicht die jüngsten Bläschen gesehen hat, sondern weiter vorn zählte, wo ja in der That eine Inkongruenz in der Zahl besteht, die hintersten 10—15 Bläschen sind immer segmental angeordnet.

Wenn man sich die Mühe giebt aus Embryonen von abgelegten Eiern etwa 13—16 Tage nach der Ablage die Urniere herauszupräpariren, so wird man bei schwacher Vergrösserung an dem hinteren Ende

derselben bemerken, dass am Wolffschen Gang in bestimmten regelmässigen Entfernungen Knäuel von Kanälchen hängen, die nicht unter einander in Verbindung stehen; es sind dies die hintersten Abschnitte der Urniere aus je einem Segmentalorgan bestehend; der Abstand zwischen zwei Knäulen betrug bei einem Embryo vom 13. Tage nach der Eiablage 0,339mm. Ich halte das mit für eine Stütze meiner oben bei der Urniere der Eidechse ausgesprochenen Ansicht, dass der zu einem Malpighischen Körperchen gehörige Kanal nicht mit dem davor oder dahinter liegenden communicirt, dass vielmehr die Urniere aus einer regelmässig hinter einander liegenden Reihe von einzelnen, abgeschlossenen, schlauchförmigen Drüsen, den Segmentalorganen besteht.

d. bei anderen Schlangen.

Es war mir noch möglich ganz junge Embryonen von Callopeltis Aesculapii und einer unbestimmten Zamenisart aus Italien, welche bei einem hiesigen Naturalienhändler in der Gefangenschaft abgelegt hatte, zu untersuchen.

Die Embryonen der Aeskulapschlange hatten eine Länge von 11 bis 13mm. und boten noch frühe Entwicklungsstadien der Segmentalorgane dar; die vordersten hatten sich bereits vom Peritoneum abgeschnürt und standen durch solide, strangförmige Sprossen mit dem Wolff'schen Gang in Verbindung; nach hinten fand ich sie in der ersten Bildung als kleine, am Peritoneum hängende Blasen, die sich allmählich nach vorn vergrösserten; nie habe ich bei Schlangen die Bildung eines eigentlichen Trichters, wie bei den Eidechsen beobachtet, auch nicht die Andeutung eines feinen Spaltes, doch mag vielleicht die Behandlungsweise in dieser Beziehung ändernd eingewirkt haben.

Von den Embryonen der Zamenis sp.? konnte ich nur ganz hinten zwei noch mit dem Peritoneum in Verbindung stehende Segmentalblasen erkennen; weiter nach vorn die Bildung von Kanälchen als laterale Sprossen dieser Blasen und endlich etwa von der Mitte ab die völlig ausgebildete Urniere, welche kein abweichendes Verhalten bot.

Im Anschluss hieran gebe ich eine vergleichende Tabelle für die Masse der einzelnen Theile der Segmentalorgane bei den untersuchten Embryonen, wobei ich bemüht war, möglichst entsprechende Stadien zu wählen, doch ist natürlich dem subjectiven Ermessen grosser Spielraum gelassen.

Wolff'scher Gang.

Masse in mm.	Grösster Durchm.		Kleinster Durchm.		Höhe des Epithels.		Kerne.	
1. bald nach seiner Entstehung.	0,039		0,035		0,014		0,010	Trop. natr.
	0,055		0,035		0,016		0,008	Coron. laevis.
	0,065		0,025		0,009		0,008	Anguis frag.
vorn hinten	0,023 0,080		0,019 0,023		0,009		0,008	Lac. agilis
2. aus der Mitte des Embryonallebens.	0 093		0,093		0 012		0,008	Tropid. natr.
	0,072		0,069		0,012		0,008	Coron. laev.
	0,089		0,062		0,017		0,009	Anguis frag.
	0,071		0,024-0,053		0,021, Breite 0,008		0,007	Lac. agil.
	M.	W.	M.	W.	M.	W.		
3. kurz vor dem Ausschlüpfen.	0,069	0,064	0,061	0,053	0,016	0 016	0,007	Trop. natr.
	?	?	?	?	?	?	?	Coron. laev.
	0,091	0,089	0,065	0,053	0 010-0,017	0,014	0,008	Anguis frag.
	0,141	0,135	0,113	0,113	0,020	0,020	0,010	Lac. agil.

Segmentalblase.

	Grösster Durchmesser.	Kleinster Durchmesser.	Höhe des Epithels.	Breite der Zellen.	Kerne.
Tropid. natr.	0,084	0,046	0,014-0,017	—	0,008
Anguis frag.	0,103	0,065	0,022	—	0,008-0,014
Lac. agilis	0,112	0,060	0,019-0,024	0,008-0,01	0,008

Urnierenkanälchen.

a) secernirender Abschnitt.

	Durchmesser.	Höhe des Epithels.	Breite der Zellen.	Kerne.
Tropidon natr.	0,103	0,019	0,010–0,014	0,008
Anguis frag.	0,089	0,017–0,021	0,014	0,010
Lac. agilis	bis 0,103	0,019–0 031	0 010–0,013	0,007–0,01

b) leitender Abschnitt.

	Durchmesser.	Höhe des Epithels.	Breite der Zellen.	Kerne.
Tropidon. natr.	0,039	0,014	0,010	0,007
Anguis frag.	0,035	0,010	0,009	0,008
Lac. agil.	0,035	0,008	0,005	0,004–0,006

3. Die ausgebildete Urniere.

Was nun die Verhältnisse der ausgebildeten Urniere anlangt, so habe ich über diesen Punkt die wenigsten Untersuchungen angestellt, weil mich andere Organe viel zu sehr fesselten; es ist auch kaum anzunehmen, dass hier irgend welche besondere Differenzen vorkämen, die nicht bereits oben ihre Erledigung gefunden hätten. Wegen der äussern Formverhältnisse verweise ich auf die ziemlich ausführliche Darstellung Rathke's [1]), die jedoch hauptsächlich nur spätere Stadien berücksichtigt und eine Reihe von Fragen, die heute von der grössten Bedeutung sind, naturgemäss gar nicht berührt. Was jedoch von mir angegeben wurde, befindet sich meist in Uebereinstimmung mit den Darstellungen Rathke's. Hervorheben muss ich noch mit Rathke die Lage der Malpighi'schen Körperchen oder „Blutdrüsen der Urniere"; „alle haben ihre Lage sehr

[1]) Entwicklungsgeschichte der Natter p. 154 etc. Königsberg 1839.

oberflächlich an der nach innen gekehrten Seite der genannten Eingeweide (Urnieren), befinden sich in einiger Entfernung von dem untern Rande derselben, stehen dicht gedrängt beisammen und setzen ursprünglich eine einfache Reihe zusammen; nachher aber, wenn sie sich vergrössern und vermehren, verschieben sie sich, besonders im mittleren Theil des Organes . . ." Was hier von den Segmentalorganen der Natter gesagt ist, gilt auch für die andern untersuchten Reptilien. Die später auftretende grössere Zahl der glomeruli, durch welche das Verlorengehen der Regelmässigkeit bedingt wird, muss als eine Theilung der ursprünglich aus den Segmentalblasen hervorgegangenen glomeruli aufgefasst werden, zu welcher Deutung auch J. W. Spengel [1]) für die Amphibien gekommen ist, ohne übrigens die Möglichkeit einer späteren, sekundären Einstülpung des Peritonealepithels ausschliessen zu können, da die Entwickelung von diesem Autor bis dahin noch nicht zur Genüge untersucht war. Ich habe auf diesen Punkt bei Reptilien geachtet und kann eine sekundäre Einstülpung ausschliessen, so dass kaum ein anderer Weg zur Erklärung übrig bleibt als der der Theilung, wofür ich auch einige Beobachtungen anführen zu können glaube, die ich bei Natterembryonen gemacht habe; ich sah nämlich oft genug sehr langgestreckte Malpighi'sche Körperchen, fernerhin auch solche, in denen der glomerulus in zwei Hälften zerfiel und selbst die Kapsel, der Theilung der glomeruli entsprechend, eine seichte Furche zeigte. Da ich nun auf älteren Stadien statt eines Malpighi'schen Körperchens in einer Ebene zwei fand, mitunter auch mehr, so glaube ich nicht fehl zu gehen, wenn ich die erwähnten Beobachtungen kombinirend eine Theilung und dadurch bedingte Vermehrung der Körperchen annehme. Wie weit die Theilung in das Segmentalkanälchen hineingeht, kann ich nicht angeben, da Schnittserien hierzu ungünstig sind. Mit der Vermehrung der Körperchen wird selbstredend auch die Gefässvertheilung eine andere, so dass an einem der Aorta entspringenden Gefäss mehrere glomeruli ansitzen und schliesslich eine Traubenform entsteht, wie sie Rathke (Natter tab. III. fig. 15 und 16) abbildet.

Die regressive Metamorphose der Urniere kann ich erst bei Behandlung der ausführenden Geschlechtswege besprechen.

---

[1]) Das Urogenitalsystem der Amphibien. Diese Arbeiten Bd. III. Heft 1.

B. Geschlechtsorgane.

1. Indifferentes Stadium.

a. Bei Lacerta agilis und Anguis fragilis.

Mit diesem Namen bezeichne ich jenen Zustand der ersten Anlage der Keimdrüsen, in welchem es noch nicht möglich ist, das künftige Geschlecht des Embryo zu erkennen; in diesem Stadium lassen auch äussere Charaktere, die später auf den ersten Blick Männchen und Weibchen leicht unterscheidbar machen, völlig im Stich, da sie noch einander ganz gleich sind; ich meine hauptsächlich die Penispapillen, die bei beiden Geschlechtern angelegt werden, ungefähr von der Mitte des embryonalen Lebens an beim Männchen sehr an Grösse zunehmen und dadurch ein gutes Merkmal des männlichen Geschlechts sind.

Die ersten Spuren der Geschlechtsorgane gehen sehr weit zurück und fallen zeitlich fast genau mit der ersten Entstehung der Segmentalorgane zusammen; da wo nämlich das Peritonealepithel, welches die Segmentalorgane (Urnierenfalte, Keimwall der Autoren) überzieht, in das Epithel auf der Darmfaserplatte übergeht, also am Beginne des Mesenteriums des Darmes sieht man schon bei Embryonen von 8—9 mm. (Anguis fragilis. cf. taf. V. fig. 11 u. 12. Ur. f.) in dem meist etwas verdickten Epithel einzelne grosse Zellen liegen, die von gewöhnlichen Peritonealzellen begrenzt sind. Die Thatsache, dass man bei einigem Suchen leicht Uebergänge zwischen den Peritonealzellen, die übrigens nur Kerne in einer ganz geringen Menge Protoplasma sind, und den vergrösserten, echten Zellen mit Zellmembran, Protoplasma und Kern findet, deutet darauf hin, dass hier durch besondere Wachsthumsvorgänge eine Ansammlung von Protoplasma um einen Kern in erhöhtem Masse stattgefunden hat, der völlig gleichwerthig den Peritonealzellenkernen ist. Solche vergrösserte Peritonealzellen bezeichnet man als Ureier, welchen Namen ich von jetzt ab ebenfalls gebrauchen werde, während ich die allerdings bis jetzt noch nicht erhobene Stelle des Peritoneums, welche die Ureier birgt, nach dem Vorgang Anderer als Ureierfalte bezeichne. Dieselbe erstreckt sich nicht in der ganzen Länge der Peritonealhöhle jederseits neben dem Mesenterium, sondern beginnt hinter dem Anfang der Segmentalorgane etwa am hinteren Ende der Leber

(in späteren Stadien) und reicht zuerst bis an das hintere Ende der Segmentalorgane, d. h. soweit die Leibeshöhle sich erstreckt.

Anfangs ist die Zahl der Ureier eine sehr kleine, so dass sie sich auf Schnittserien leicht zählen lässt; später wird sie beträchtlicher und damit beginnen auch weitergehende Veränderungen, die das Entstehen einer wirklichen Falte zur Folge haben. Es erhebt sich das Bindegewebe unterhalb der Aorta in einer Längsleiste, welche jederseits vom Mesenterium von vorn nach hinten zieht, von Anfang an jedoch mehr eine langgestreckte Spindelform annimmt, indem die Verdickung in der Mitte am stärksten, nach vorn ziemlich jäh, nach hinten ganz allmählich abnimmt. Was die Breite der Verdickung anlangt, so ist dieselbe ebenfalls in der Mitte am stärksten und wird nach vorn und hinten schmäler. Schon von Anfang an macht sich, wie überhaupt in den paarigen Organen der Leibeshöhle eine Asymmetrie in der Höhe bemerklich, die durch das ganze Leben sich erhält; zuerst sind die Differenzen minimale, 1—3 Querschnitte von $^{1}/_{40}$mm. Dicke betragend, welche man versucht sein könnte, auf Rechnung einer etwas schiefen Schnittführung zu setzen, doch spricht die Constanz der Erscheinung dagegen.

Die histologische Zusammensetzung der Ureierfalte, die, wie ich hervorheben muss, bei jedem Embryo gefunden wurde, also die Anlage für den Hoden und den Eierstock darstellt, ist folgende: man unterscheidet an ihr ein inneres Stroma, welches aus Bindegewebskernen von 0,004—0,009mm. Grösse besteht und ohne Grenze in das kleinzellige Gewebe zwischen den Segmentalkanälchen, im Mesenterium etc. übergeht, und ein dieses Stroma überziehendes Epithel mit Ureiern = Ureierpolster oder Ureierlager. Dieses ist die unmittelbare Fortsetzung des Peritonealepithels, hier nur in der Weise modificirt, dass es verdickt erscheint und ein Theil seiner Zellen sich zu Ureiern umwandelt. In den ersten Stadien (cf. Taf. VII, Fig. 1, 2, 3, Ur. f. Lacerta agilis) ist die Grenze zwischen Peritonealepithel und Stromazellen keine bestimmte, doch fand ich im Pikrokarmin ein ganz vortreffliches Mittel zur Unterscheidung beider, indem mit diesem Reagens sich gewisse Kerne stärker färben; hierzu gehören auch die Kerne der Peritonealzellen, die fast immer dunkler gefärbt waren als die Kerne der darüberliegenden Stromazellen; mit Absicht habe ich diese dunklere Färbung auch in der Zeichnung durch den dunkleren Ton auszudrücken gesucht, um meine Präparate möglichst genau wiederzugeben. Ohne diese Reaktion wäre es z. B. gar nicht möglich zu entscheiden, wie viel von den auf Taf. VII Fig 1 bei Ur. f. um das Urei liegenden Kernen zum Epithel oder zum

Bindegewebe gehörten, da ja die Kerne einander völlig gleichen; wir sehen, dass in diesem Stadium die Ureier noch zwischen den Peritonealzellen liegen, dass sie jedoch später mit der Bildung der Ureierfalte (cf. Taf. VII. Fig. 3. Ur. f) in das Stroma selbst zu liegen kommen, also dorthin eingewandert sind, ohne von den Peritonealzellen, wie es scheint einige mitzunehmen.

Die hier geschilderten Verhältnisse habe ich hauptsächlich an Embryonen von Lacerta agilis und von Angnis fragilis studirt, während mir von Tropidonotus natrix und Coronella laevis nicht so zusammenhängende Stadien zu Gebote stehen. Jedoch finde ich auch bei diesen die erste Spur der Geschlechtsdrüse in vergrösserten Peritonealzellen, in Ureiern, die jedoch — namentlich habe ich dies an Embryonen von der Natter gesehen — bei einem Embryo nicht dieselbe Grösse erreichen wie bei einem gleichalten zweiten; ich glaube aus noch später mitzutheilenden Gründen, dass bei der Natter sich schon so früh der Geschlechtsunterschied kenntlich macht, indem es nämlich auch beim Männchen wohl zur Ausbildung der Ureier kommt, diese jedoch von Anfang an etwas kleiner als beim Weibchen bleiben, als Ureier aber durch ihre Grösse und vor allem durch die nach aussen begrenzte Protoplasmaschicht gegenüber den Peritonealzellen kenntlich sind.

Bei einem Blindschleichenembryo von 8—9mm. Körperlänge finde ich die Ureier im Durchschnitt 0,017—0,021mm. gross; die Kerne = 0,010—0,012mm.; während die Kerne der dazugehörigen Peritonealzellen höchstens 0,008mm. gross sind; bei einem Embryo von Lacerta agilis, der einen Tag nach der Eiablage dem Ei entnommen und getödtet wurde, und eine Länge vom Scheitel bis zum After von 10mm. hatte, beträgt die Grösse der Ureier nur 0,017mm., der Eikerne 0,008mm.; die Peritonealzellenkerne haben eine Grösse von 0,005—0,007mm., während die ganze Epithelverdickung auf der Geschlechts- oder Ureierfalte 0,017—0,016 beträgt, woraus sich ergiebt, dass 2, höchstens 3 Kerne des Peritoneums übereinanderlagern; Stellen, in denen Ureier enthalten sind, sind natürlich dicker; die Geschlechtsfalte hat in diesem Stadium eine Höhe bis 0,035mm. und eine Breite von 0,050mm. Diese letzteren Masse sind natürlich je nach der Stelle, der sie entnommen sind, sehr verschieden.

Aus den mitgetheilten Zahlen erkennen wir, dass erstens der Kern der Peritonealzellen bei der Umwandlung in ein Urei ziemlich bedeutend wächst und dass zweitens die zugehörige Protoplasmamenge, die für einen Kern der Peritonealzellen bei der dichten Aneinanderlagerung derselben sehr gering ist, ebenfalls ganz beträchtlich zunimmt.

Die nächsten auffallenden Veränderungen in der an Grösse zunehmenden Geschlechtsdrüse bei Lacerta agilis und Anguis fragilis bestehen im Auftreten eigenthümlicher, mehr blattartiger Zellenbalken, die mehr oder minder breit von der Basis der Geschlechtsfalte her in das Stroma der Geschlechtsdrüse eindringen. Sie bestehen aus dicht an einander gelagerten, ovalen Kernen von 0,004—0,006 mm. Grösse, die sich etwas in Gestalt und Grösse von den Kernen des Peritonealepithels unterscheiden und auch durch ihre Tinktion im Pikrokarmin insoferne hervorstechen, als sie in der Intensität der Färbung ungefähr die Mitte halten zwischen Peritonealzellen und Stromazellen; es ist auch dies versucht worden, in dem Ton der Figuren wiederzugeben; jedoch nur bei besonders gelungenen Präparaten, für deren Herstellung sich keine bestimmte Regel aufstellen lässt, ist diese Verschiedenheit in der Tinction bemerkbar, sehr häufig ist kein Färbungsunterschied zwischen den Stromazellen und den Zellen der eingewucherten Balken zu sehen oder derselbe ist sehr minimal. Jedenfalls ist namentlich auf späteren Stadien eine mehr oder weniger scharfe Grenze zwischen den Zellenbalken und dem umgebenden Gewebe vorhanden; am wenigsten ist dieselbe bei Lacerta agilis ausgesprochen (cf. taf. VII. fig. 4.), wo es bei der in Anwendung gebrachten Behandlungsweise nicht möglich war, auf Querschnitten überall eine zarte Linie als Begrenzung der in Rede stehenden Zellenbalken zu erkennen, während dies andererseits bei Anguis fragilis (cf. taf. VII. fig. 7 und 8.) leichter ist. Es scheint, als ob auch hier nicht zu vermeidende Differenzen in der Behandlungsweise von Einfluss sind; vielleicht liegt das aber auch im Objekt selbst, denn Embryonen von Platydactylus facetanus, die auf dieselbe Weise behandelt waren, gaben mir noch günstigere Bilder und waren auch für die Erkenntniss der Herkunft dieser Zellstränge von Bedeutung; leider fehlen mir, da ich im Herbst 1876 zu spät nach den Balearen kam, jüngere Stadien, doch ist das jüngste, beobachtete von 11 mm. Länge in der Ausbildung der Geschlechtsorgane noch soweit zurück, dass es für die Auffassung der Zellstränge massgebend sein kann. Man erkennt an einem Querschnitt etwa aus der Mitte des Körpers auf's Deutlichste den Zusammenhang der die Zellenbalken konstituirenden Elemente mit den Zellen der äussern Wand der Malpighi'schen Körperchen (cf. taf. VIII. fig. 1. Sg str.) Wenn man nun damit die Thatsache, dass bei jüngeren Embryonen von Lacerta agilis und Anguis fragilis die Zellenbalken zuerst an der Basis der Geschlechtsdrüse auftreten und später erst in derselben liegen, in Verbindung bringt, so scheint mir kein Zweifel

darüber obzuwalten, dass die Zellenbalken Sprossen eines Theiles der äussern Wand der Malpighischen Körperchen sind. Nachdem ich dies beim Gecko gefunden hatte, konnte ich dasselbe Verhalten auch bei Lacerta und Anguis konstatiren; ich habe schon oben hervorgehoben, dass die Malpighischen Körperchen, welche aus den ursprünglichen Segmentalblasen hervorgegangen sind, in einer Reihe von vorn nach hinten angeordnet sind und zwar an der Basis der Geschlechtsfalte liegen oder wenigstens in deren unmittelbaren Nähe nach aussen von ihnen (cf. taf. V. fig. 10. gl. taf. VII. fig. 4. 7. 8. gl. etc.). Diejenige Stelle der Wandung, welche unmittelbar nach der Geschlechtsfalte zu gerichtet ist, ist es nun, welche sich verdickt und einen Strang entsendet, der in die Geschlechtsdrüse eintritt und allmählig bis an die untere Fläche derselben, bis unter den verdickten Epithelbelag derselben vordringt (cf. taf. VII. fig. 4.); bei a ist die Verbindung mit dem äussern Epithel des Malpighischen Körperchens M K., dessen glomerulus nicht gezeichnet ist; der Strang macht hier, um in die Geschlechtsdrüse zu gelangen, ein Knie, wie auch bei Anguis fragilis (fig. 7 und 8 derselben Tafel) und beim Gecko (taf. VIII. fig. 1.). Dieser einfache Verlauf macht bald einem gewundenen Platz, der betreffende Spross macht mehrere Windungen, er theilt sich mehrmals und entsendet auch nach vorn und hinten einen Fortsatz, der sich, wie es scheint, mit dem nächst höheren oder tieferen verbindet. Da diese Zellenbalken von den Segmentalblasen abstammen. so werde ich dieselben von nun an Segmentalstränge nennen, obgleich sie der Zahl nach nicht den Körpersegmenten, wohl aber den aus den Segmentalbläschen hervorgegangenen Malpighischen Körperchen entsprechen. Um über die Form des Netzes, welches an der Geschlechtsdrüse durch die Segmentalstränge gebildet wird, mehr Klarheit als es durch Betrachtung von Querschnittserien möglich ist, zu gewinnen, zeichnete ich mehrere Querschnittserien von Embryonen von Anguis fragilis in der seitlichen Ansicht in carrirtes Papier und erhielt so folgendes Bild: An der Basis der Geschlechtsdrüse, aber noch im Wolffschen Körper gelegen zieht von vorn nach hinten ein blattartiger Strang von Zellen, der selbst in 2—5 Einzelstränge zerfällt, die sich bald wieder vereinigen, um wieder auseinanderzufahren und so fort, der also vielfach von langgestreckten, schmalen Spalten durchbrochen ist und nun in einzelnen, mehr oder weniger zusammenhängenden Partien von unregelmässiger Gestalt in die Geschlechtsdrüse eindringt. Auf der entgegengesetzten Seite besteht die Verbindung mit den Malpighischen Körperchen und zwar derart, dass von jedem

Körperchen im Bereich der Geschlechtsfalte ein Fortsatz zu dem Hauptzellenstrange hinläuft, der den letzteren nach ganz kurzem Verlauf trifft; es liegen oft nur 2—4 Kerne zwischen der Wand des Körperchens und dem von vorn nach hinten ziehenden Hauptstrang, der aus der Vereinigung der Einzelstränge entstanden ist; man muss bedenken, dass die Malpighischen Körperchen sehr dicht über einander stehen, dass also der Raum zwischen den zuerst gesonderten Segmentalsträngen ein sehr kleiner ist und nur wenige Zellen dazu gehören, um eine Verbindung der gesonderten Segmentalstränge unter einander in der Richtung von vorn nach hinten zu ermöglichen und durch weitere Theilung das Netzwerk von Zellensträngen an der Basis der Geschlechtsdrüse, unseren „Hauptzellstrang" zu bilden.

Richten wir nun unser Augenmerk auf die freie Fläche der in die Geschlechtsdrüse eingewucherten Segmentalstränge, so sind auch hier ganz eigenthümliche Verhältnisse zu beobachten: es erreichen nämlich die Segmentalstränge- oder Blätter das verdickte Peritonealepithel, das zwischen seinen gewöhnlichen Elementen die Ureier enthält, und verbinden sich mit demselben so innig, dass die vorher bestehende scharfe Grenze des Epithels gegen das Stroma und gegen die Stränge vollständig verschwindet; von den wuchernden Strängen wird das Stroma fast an der ganzen ventralen Fläche der Geschlechtsdrüse verdrängt und macht Zellen Platz, welche in unmittelbarem Zusammenhang einerseits mit dem verdickten Epithel, andrerseits mit den eingewucherten Strängen steht. Mit andern Worten: es beginnt ein Durchwachsungsprozess der beiden Gewebe, den man aber nach den späteren Stadien besser als eine Einwanderung von Elementen des Keimepithels in die Segmentalstränge bezeichnet.

Man sieht nämlich später innerhalb der Segmentalstränge grosse Zellen liegen, die vollkommen in Gestalt und Grösse, in der Reaktion gegen Pikrokarmin den Ureiern gleichen. Uebergangsstadien von den Elementen der Segmentalstränge zu diesen Ureiern findet man nicht, wohl aber den Weg, auf dem sie in die Stränge hineingelangt sind, resp. hineingelangen; es ist dies erstens die Berührungs- und Verwachsungsstelle der ventralen Flächen der Segmentalstränge mit dem verdickten Peritonealepithel und zweitens scheint auch die Möglichkeit zu bestehen, dass Elemente des Ureierpolsters durch das Stroma hindurch an jeder anderen Stelle in die Stränge, soweit letztere in der Geschlechtsdrüse liegen, eindringen können. Was den ersteren Weg anlangt, so wird ein Blick z. B. auf Fig. 8, Taf. VII wohl keinen Zweifel über denselben aufkommen lassen, der Segmentalstrang ist an seinem ventralen Theil

kolbig verdickt und hat sich mit dem Ureierpolster derart innig verbunden, dass man nicht mehr sagen kann, wohin die Kerne an der Verbindungsstelle gehören, ob zum Peritonealepithel oder zu den Segmentalsträngen, während die Ureier im Vordringen in den Strang begriffen sind. Dasselbe Verhältniss findet man fast auf allen Schnitten dieses Stadiums, sowohl bei der Blindschleiche als auch bei der Eidechse z. B. Fig. 5 u. 6 auf Taf. VII. Hier ist mehr zufällig die Verbindung auf eine Reihe von Kernen beschränkt, bei dieser aber selbst lässt die Reaktion des betreffenden, sonst gelungenen Präparates gegen Pikrokarmin im Stich, die Intensität der Färbung nimmt nämlich allmählich gegen die Zellstränge zu, auf dem Verbindungswege ab und die Ungewissheit über die Zugehörigkeit der betreffenden Kerne bleibt bestehen. Dass jedoch die Ureier auf diesem Wege einwandern, scheint mir ganz sicher zu sein, wie viel aber von den Peritonealzellen mit daran betheiligt sind und ob überhaupt, ist zweifelhaft.

Der zweite Weg führt durch das Stroma ohne eine direkte Verbindung zwischen den Strängen und dem Ureierlager; man sieht nämlich sehr oft die Ureier im Stroma selbst liegen, einmal dicht unter dem Epithel, dann wieder näher an den Strängen selbst und es dürfte wohl anzunehmen sein, dass sie in die Stränge auch eindringen, sonst wäre es unverständlich, wie solche Bilder zu deuten seien und ferner, wie diejenigen Ureier, welche an den seitlichen Flächen des Ureierlagers entstehen, in die Stränge gelangen, da man keine Bilder erhält, welche etwa auf ein Verschieben und Hindrängen nach der ventralen Fläche der Geschlechtsdrüse zu zu beziehen sein, wo die Einwanderung nach obigem wirklich stattfindet. Da ich nun hierbei niemals gesehen habe, dass das Urei mit einer Gruppe von Peritonealzellen in das Stroma tritt, vielmehr immer allein liegt, so ist es mir sehr wahrscheinlich, dass auch bei dem Durchwachsungsprozess an der ventralen Fläche der Geschlechtsdrüse von den Peritonealzellen nur wenige mit den Ureiern in die Segmentalstränge aufgenommen werden, doch lässt sich wenigstens vorläufig eine Entscheidung absolut nicht geben.

Hiermit hat das indifferente Stadium der Geschlechtsdrüse sein Ende erreicht, es beginnen sowohl in derselben als auch an andern Körperstellen Veränderungen, welche das Erkennen des Geschlechts ermöglichen, diese sollen uns jedoch erst beschäftigen, nachdem ich das entsprechende Stadium bei den Schlangen abgehandelt habe; vorher gebe ich noch einige Bemerkungen über die Zeit, in der die eben beschriebenen Bildungen auftreten.

Dieselbe lässt sich nun nicht so genau begrenzen, wie wir dies in den entwicklungsgeschichtlichen Angaben vom Hühnchen und selbst vom Kaninchen gewöhnt sind, weil erstens Tag und Stunde der erfolgten Begattung unbekannt sind, zweitens ein grosser Theil der Entwicklung oder die ganze im Eileiter abläuft, die bei keiner bestimmten Grenze aufhört und drittens die Witterungsverhältnisse und noch manches andere von gewissem Einfluss sind; ich habe oft die Erfahrung gemacht, dass, wenn zwei Eidechsen, die unter denselben Bedingungen in Gefangenschaft gehalten wurden, an einem Tage die Eier ablegten, die Untersuchung eine grosse Differenz in der Ausbildung der Embryonen zeigte, eine Differenz, die bis auf 17 Tage stieg, so dass ich Entwicklungsstadien, die ich bei einem frisch abgelegten Embryo traf, bei einem anderen, der am selben Tage von einer andern Mutter abgelegt war, erst 17 Tage nach der Eiablage fand; so sehr waren die beiden Bruten verschieden. In fig. 4. taf. VII. ist ein Querschnitt von einem Embryo von Lacerta agilis abgebildet, der am 17. Tage nach der Eiablage dem Ei entnommen und präparirt wurde; dasselbe Stadium finde ich bei einem Embryo einer andern Brut bereits am ersten Tage nach der Eiablage; ich darf hier an eine zufällige Angabe Bidder's[1]) erinnern, nach welcher Lacerta agilis um Dorpat Eier legt, aus denen wie bei unserer Blindschleiche sofort die Jungen auskriechen; vielleicht ist es dort der kurze, nicht genügend warme Sommer der das Thier zwingt, seine eigne Körperwärme zum Ausbrüten der Eier anzuwenden, um Nachkommenschaft zu erzielen. Dem entsprechend ist auch bei uns die Zeit, welche von der Eiablage bis zum Auskriechen der Jungen verfliesst, eine sehr variable, aber zum mindesten — nach meinen Frfahrungen — 6 bis 8 Wochen betragende. Zeitangaben haben also keinen sehr brauchbaren Werth für einen Nachuntersucher, aber auch die Grössen sind schwankend und wenig zuverlässig: der Embryo liegt immer stark gekrümmt und muss, um gemessen und in Schnittserien zerlegt werden zu können, erst gestreckt werden, wobei man sich natürlich auf die Streckung des Rumpfes beschränkt; hierbei sind jedoch Dehnungen und in Folge dessen Differenzen von mehreren Millimetern nicht ganz zu vermeiden. Dazu kommt noch, dass wirklich Grössenunterschiede zwischen Embryonen derselben Brut, zur selben Stunde getödtet vorhanden sind, die oft recht beträchtlich sind. Wir müssen uns also an anatomische Charaktere halten, die mir konstanter zu sein

---

[1]) Anatom. und histol. Untersuchungen über die männl. Geschlechts- und Harnwerkzeuge der nackten Amphibien. Dorbat 1846. p. 67.

scheinen, übrigens wird man, wie bei den Segmentalorganen, selbst auf späteren Stadien die Anfänge immer noch an den hintersten Theilen finden, da die Entwicklung wie bei den Segmentalorganen von vorn nach hinten fortschreitet, ja sogar hinten bei den Geschlechtsdrüsen auf einer gewissen, frühen Stufe stehen bleibt und endlich degenerirt.

Die hier geschilderte Entwicklung spielt sich bei Lacerta agilis ungefähr zwischen dem 2. und 20. Tage nach der Eiablage ab, so zwar, dass man am sichersten diese Stadien um den 10. Tag herum findet; was die Grösse anlangt, so sind Embryonen von 10—13 mm. Länge, gemessen vom Scheitel bis After am günstigsten; bei Anguis fragilis Grössen von etwa 14 bis höchstens 20 mm., ebenfalls vom Scheitel bis zum After. Auch die Länge der Penispapillen ist massgebend: sind bei mehreren Embryonen derselben Brut diese gleich gross, so hat auch eine Differenzirung in der Geschlechtsdrüse noch nicht stattgefunden.

b. Bei Tropidonotus natrix.

Die bei Anguis fragilis und Lacerta agilis geschilderten Verhältnisse treten auch bei den Schlangen auf, doch in etwas modificirter Weise, welche eine besondere Beschreibung nöthig machen; als Repräsentant wurde hauptsächlich unsere Ringelnatter studirt, da Embryonen dieser aus späteren Entwicklungsstufen leicht zu beschaffen waren.

Die ersten Entwicklungsvorgänge schliessen sich auf's engste den früher bekannt gewordenen bei Anguis und Lacerta an, es kommt auch zuerst zur Bildung einer Verdickung des Peritonealepithels, von dem sich einzelne Elemente zu Ureiern vergrössern. Hierauf erhebt sich die ganze Stelle in Form eines sehr langen, spindelförmigen Körpers und wird als feiner, weisser Streif auf den Segmentalorganen, zu beiden Seiten des Mesenteriums liegend, für das blosse Auge sichtbar. Diese Erhebung wird von Bindegewebszellen gebildet, die innerhalb der Masse des Wolff'schen Körpers gelegen bereits feine Fasern entsenden, in der Geschlechtsdrüse aber noch aus Kernen bestehen, um die sich das Protoplasma noch nicht zellig abgegrenzt hat; das Peritonealepithel ist wenig verdickt, die Ureier verhältnissmässig klein und spärlich.

Es ist auch hier nochmals daran zu erinnern, dass die Malpighischen Körperchen in einer regelmässigen Reihe von vorn nach hinten an der

Basis der Geschlechtsdrüse liegen. Sie sind es, an welchen die folgenden Prozesse zu beobachten sind.

Wir finden zuerst eine Verdickung an der äussern Wand der Malpighischen Körperchen (cf. taf. VIII. fig. 8. Sg. str.), die in dem gezeichneten Falle 0,010 mm. beträgt; dieselbe ist von Anfang an gegen die Geschlechtsdrüse zu gerichtet und entsendet auch sehr bald nach hinten einen kleinen Fortsatz, so dass wir also in der Seitenansicht am Malpighischen Körperchen einen kleinen schwach gebogenen Haken sehen, der mit dem senkrechten Schenkel zuerst ventral nach der Geschlechtsdrüse zu strebt, dann sich horizontal resp. caudal umbiegt und blind endigt. Dies wiederholt sich im Bereich der Keimdrüse bei allen Malpighi'schen Körperchen, jedoch nicht gleichzeitig, da ja vorn die Segmentalstränge zuerst auftreten und während sich die hinteren bilden, selbst weitere Umbildungen erfahren. Diese bestehen in einer bedeutenden Zunahme der Verdickung an der äussern Wand des Malpighi'schen Körperchens und in der Entstehung eines Lumens in dem Segmentalstrang, wodurch derselbe zu einem kurzen, vorn und hinten geschlossenen Kanal wird; um das Lumen ordnen sich die Kerne, indem sie mehr Spindelform annehmen, radienartig (cf taf. VIII. fig. 11. Sg. str.). Noch immer ist die Verbindung mit dem Epithel des Malpighi'schen Körperchens sehr deutlich und erhält sich auch noch längere Zeit. Die Masse für die Verdickungen u. s. w. sind folgende:

Verdickung wie sie fig. 8. taf. VIII. entspricht: = 0,023 mm. breit, 0,010 mm. hoch.
Zellkerne in derselben = 0,006—008 mm.
Verdickung wie sie fig. 10 taf. VIII. entspricht: = 0,021 mm breit, 0,020 mm hoch
Zellkerne in derselben = 0,006 mm.
Verdickung entsprechend fig. 11 taf. VIII. = 0,021 mm. breit, 0,021 mm. hoch.
Zellkerne in derselben = 0,006 mm.
Durchmesser des Lumens = 0,005--007 mm.

Gehen wir nun einen Schritt weiter, so finden wir ein weiteres Vordringen des Kanales in die Geschlechtsdrüse hinein, deren Stroma sich in einer ganz eigenthümlichen Weise modificirt; die Kerne vergrössern sich nämlich sehr bedeutend von 0,006 mm. auf 0,012 mm. und darüber, und bei vielen grenzt sich eine Protoplasmaschicht als äusserer Ring ab; das Peritonealepithel ist verdickt, namentlich an der ventralen Fläche der Keimdrüse, Ureier sind spärlich. In dem Segmentalstrang (taf. VIII. fig. 12. a) haben die Kerne noch mehr Spindelform angenommen und stehen zum Theil sehr dicht gedrängt; ihre Länge beträgt

bis 0,012 mm. Das Lumen des Kanales ist in unsrer Figur gegen die Höhlung des Malpighi'schen Körperchen abgeschlossen; doch habe ich sehr oft beim Durchmustern von Querschnittserien Objekte gesehen, bei denen auf's deutlichste eine Communikation stattfand, so dass ich sie als eine Zeit lang bestehend annehmen muss. Beobachtung nur dieses Stadiums würde das Ganze nur als eine Ausstülpung der Wandung des Körperchens erscheinen lassen, eine Annahme, die nach dem Vorhergehenden durchaus nicht gerechtfertigt erscheint, vielmehr ist der Bildungsgang ein solcher, dass zuerst durch Wucherung der Zellen an einer bestimmten Stelle der Wandung der Malpighi'schen Körperchen, welche stets gegen die Geschlechtsdrüse zu gerichtet ist, eine kappenartige Verdickung entsteht, die sich mit der Spitze krümmend nach hinten schlägt; erst sekundär entsteht in diesem Zellenhaufen eine Höhlung, die dann nach dem Malpighi'schen Körperchen zu durchbricht.

Hiermit hat das indifferente Stadium bei der Natter schon ein Ende erreicht, also noch bevor die den Segmentalsträngen von Lacerta und Anguis entsprechenden Theile in die Geschlechtsdrüse hinein gewuchert sind und sich mit dem verdickten Epithel, dem Ureierlager verbunden haben. Nach dem Mitgetheilten besteht eine Differenz zwischen Schlangen einerseits und Eidechsen, Blindschleichen andrerseits; ich habe von den letzteren so viele Embryonen aus dem auch äusserlich indifferenten Stadium untersucht und überall die Verbindung der Segmentalstränge mit dem Ureierlager gefunden, dass ich kaum annehmen kann, ich hätte zufällig nur künftige Männchen geschnitten, während bei den Schlangen, noch ehe die Segmentalstränge so weit ausgebildet sind, dass sie an das Ureierlager reichen können, die Differenzirung der Geschlechter eintritt.

3. Ausbildung der männlichen und weiblichen Keimdrüsen.

a. Hoden.

Ich habe hier noch von den Schlangen (Natter) bis zu jenem Stadium nachzutragen, in welchem die Segmentalstränge das Ureierlager erreichen, um von da ausgehend die weitere Ausbildung des Hodens zu besprechen, soweit dieselbe überhaupt von mir in das Bereich der Untersuchung gezogen wurde.

Wenn man sich eine Querschnittserie von einem Natterembryo vom 18.—20. Tage nach der Eiablage in carrirtes Papier einzeichnet, um über die Gestalt und Anordnung der Segmentalstränge an der Basis der Geschlechtsdrüse eine Anschauung zu erhalten, die sich durch Sagittalschnitte nicht gewinnen lässt, so bekommt man ein ähnliches Bild, wie ich es von der Blindschleiche beschrieben habe, nur habe ich nicht entscheiden können, ob wir entsprechend dem Hauptzellstrang der Blindschleiche auch bei der Natter einen von vorn nach hinten verlaufenden Hauptkanal haben; in der ersten Zeit ist es sicher kein einheitlicher Kanal; derselbe besteht vielmehr aus einzelnen, allerdings in einer Längsreihe angeordneten Stücken, die jedoch später so nahe an einander rücken, dass dadurch auf Querschnitten das Bild eines Längskanales selbstredend nur im Bereich der Keimdrüse entsteht; zu diesem entsendet nun jedes Malpighische Körperchen einen Fortsatz und andererseits dringen Kanälchen in die Keimdrüse ein, die nun zum Hoden wird. In fig. 13. taf. VIII. ist ein solcher Kanal dargestellt, der direkt als Sprosse des auf dem Querschnitt getroffenen Hauptkanales, der unmittelbar dem Malpighi'schen Körperchen anliegt, erscheint, wohl auch unzweifelhaft als solcher aufzufassen ist; diese ersten Hodenkanälchen, um deren Kerne sich das Protoplasma zellig abzugrenzen beginnt, dringen im weiteren Wachsthum bis an das Ureierlager vor und verbinden sich mit demselben (taf. VIII. fig. 14.). Dass hier eine Aufnahme von Peritonealzellen mit wenigen Ureiern in die Hodenkanälchen stattfindet, scheint mir nicht zu bezweifeln zu sein; ich sah auch an einem allerdings jüngeren Embryo, als er in fig. 14 dargestellt ist, vom 10. Tage nach der Eiablage, dass zwischen dem Hauptkanal und dem Epithel ein Strang ausgespannt war, der nur aus 4 Zellen bestand: am Hauptkanal lag ein Urei, halb zwischen die Zellen des Kanales aufgenommen, dann folgten 2 Zellen, die wie Peritonealzellen aussahen und endlich wieder ein Urei; solche Bilder habe ich oft in meinen provisorischen Notizen mir abgebildet, wodurch also auch für die Natter die Möglichkeit des Eindringens von zelligen Elementen des Ureierlagers auf zwei Wegen vorhanden wäre. Die Natter ist in dieser Beziehung ein ungünstiges Objekt, da der Hoden sehr langgestreckt ist, die Ureier am künftigen Hoden sehr klein bleiben, schon sehr früh einzuwandern und sich zu verändern scheinen. Desshalb unterbreche ich hier die Darstellung bei der Natter und wende mich zu günstigeren Thieren, den Eidechsen und nächsten Verwandten.

Während von Anfang an bei der Natter die Segmentalstränge Kanäle

darstellen, treten Höhlungen bei den Echsen und Schleichen erst sekundär auf, womit die Differenzirung der Geschlechter gegeben ist, weil nämlich nur beim Hoden dieser Vorgang auftritt. Leydig[1]) hat im Hoden neugeborener Individuen von Lacerta vivipara einen ursprünglich gleichmässig zelligen Körper gesehen, welcher in die späteren Samenkanäle durch Abscheidung von Bindesubstanz zerfällt, so dass geschlängelte Cylinder entstehen; Leydig denkt sich den Zellkörper durch Einwuchern von Bindegewebe in bestimmt abgegrenzte und geformte Theile zerlegt werdend, welche später ein Lumen bekommen. Lacerta vivipara konnte ich nicht untersuchen, doch lässt sich diese Beobachtung ganz mit den meinigen an Lacerta agilis vereinigen: der solide Zellkörper im Hoden ist der Complex der in den Hoden eingewucherten Segmentalstränge, welche auf der Schnittserie auch bei Lacerta agilis und Anguis fragilis stets vorhanden ist, also auch einen Zellkörper darstellt, der jedoch auf der einen Seite, ventral zum grössten Theil mit dem Ureierlager, auf der andern Seite, dorsal durch Zellstränge im Mesorchium mit dem Malpighischen Körperchen in Verbindung steht. In diesem Zellkörper grenzen sich nun im Hoden wirklich gewundene Cylinder ab, indem das spärliche Bindegewebe in die Substanz hineinwuchert; sie stehen mitunter noch mit dem Peritonealepithel in Verbindung, meist jedoch sind sie davon abgeschnürt und durch Bindegewebe getrennt. In diesen Cylindern treten hierauf Höhlungen auf, welche den Eindruck machen, als ob sie durch Auseinanderweichen der die Cylinder zusammensetzenden Zellen entstanden seien; man sieht das Protoplasma in Zacken, welche mitunter eine Brücke zwischen den Wandungen bilden, in das Innere hineinragen. Dabei beginnen sich die Kerne radiär zu stellen und es treten auch feine Linien zwischen je zweien als Zellbegrenzungen auf. Die Vermehrung der ursprünglich soliden Kanäle schreitet immer fort, bis die ganze Drüse von kleinen Schläuchen erfüllt ist, zwischen deren ursprünglichen Zellen noch sehr gut die Ureier als grosse Zellen mit grossem, gekörnten Kern zu erkennen sind. Mit dem zunehmenden Wachsthum der Drüse nimmt successive das Ureierlager des Hodens ab, so dass schliesslich Nichts als ein einfacher, seröser Ueberzug übrig bleibt. Dieses trifft man bereits bei jungen Thieren gleich nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei (cf. taf. VII. fig. 12.).

Es frägt sich nun erstens, wohin kommen die Ureier und zweitens was wird in der weiteren Entwickelung aus ihnen. Die erste Frage ist

---

[1]) Deutsche Saurier. p. 132.

wohl kurz dahin zu beantworten, dass die Ureier in die Hodenkanälchen aufgenommen werden, auch wenn sich die innige Verbindung zwischen Segmentalsträngen und Ureierpolster gelöst hat. In der That findet man anfangs eine Menge Ureier im Stroma, während sie später in demselben nicht mehr vorkommen, vielleicht geht auch ein Theil derselben zu Grunde.

Was die andere Frage nach dem endlichen Schicksal der in die Hodenkanälchen gelangten Ureier anlangt, so scheint mir dieselbe aufs innigste mit der Spermatozoenbildung zusammenzuhängen, einen Punkt, den ich nur kursorisch in das Bereich meiner Untersuchung gezogen habe; doch will ich einige Beobachtungen darüber mittheilen. Ich wähle dazu den Hoden von Platydactylus facetanus und gehe von dem Querschnitt des Hodens eines Thieres, welches noch im ersten Sommer steht, aus: Wir finden da (taf. VIII. fig. 3.) die Hodenkanälchen umgeben von einer feinen doppelt konturirten Membran, auf welche nach innen zuerst eine Lage von kleinen, stark getrübten Kernen in mehr homogenem Protoplasma folgt; diese Lage bildet eine sehr dünne Schicht. Dann kommen nach innen zahlreiche, grosse Zellen von übrigens ziemlich variabler Grösse, deren ganze Gestalt, Grösse und Eigenschaften des Kernes auffallend an Ureier erinnern und wohl kaum anders denn als Ureier zu deuten sind, da es mir gelungen ist, diese Zellen vom ersten Auftreten im Peritonealepithel bis nach dem Einwandern in die Hodenkanälchen zu verfolgen. Ich gebe in Tafel VII. fig. 7. einen Querschnitt einiger Hodenkanälchen eines im vorhergehenden Jahre geborenen, im April des nächsten Jahres getödteten Thieres von Lacerta agilis, in dem ebenfalls eine grosse Zahl von Ureiern neben kleineren Zellen vorhanden sind; in einem Zwischenstadium von derselben Spezies, aber noch einem Embryo von 12 mm. Länge, vom Scheitel bis zum After gemessen, finden wir neben verhältnissmässig zahlreichen kleinen und mittelgrossen Zellen eine Anzahl von grossen Zellen, die den in diesem Stadium noch vorhandenen Ureiern im Ureierlager aufs genaueste gleichen (cf. taf. VII. fig. 10) und auch solche sind. Dasselbe sieht man bei frisch ausgeschlüpften männlichen Blindschleichen (taf. VII. fig. 12.) — alle diese grossen Zellen halte ich für eingewanderte Ureier und möchte zu der Annahme, dass sie mit der Spermatozoenbildung in Zusammenhang stehen, noch Folgendes anführen: sie fehlen nämlich denjenigen Kanälchen, welche einfache Leiter des Sekretes sind und die an der Basis des Hodens und im Mesenterium desselben liegen, eine Thatsache, die mir nicht zufäliig zu sein scheint.

Bei einem ausgewachsenen Geckomännchen finde ich die Hodenkanälchen aus drei Theilen bestehend (cf. taf. VIII. fig. 4): zu äusserst eine feine Membran, dann folgt eine Lage stark getrübter, kubischer Zellen und endlich die dicke Schicht der Spermatoblasten, von denen die äussersten noch am ähnlichsten den Ureiern, wenn auch kleiner als diese sind; nach dem Lumen zu werden sie noch kleiner, stark lichtbrechende Körperchen, die Köpfe der Spermatozoen treten in ihnen auf und endlich ganz im Lumen finden wir schon freie Spermatozoen.

Ganz ähnliche Verhältnisse habe ich auch an verschieden alten Hoden von Lacerta agilis beobachten können, Beobachtungen, welche nach Herstellung der Tafeln gemacht wurden und daher nicht mehr bildlich dargestellt werden konnten. Bereits erwähnt ist, dass man im Hoden von einjährigen Eidechsen neben kleinen Zellen, die mehr regellos stehen (cf. taf. VIII. fig. 7), grosse Zellen mit stark granulirtem Kern findet, die ich als Ureier ansehe; im Sommer, wenn die Spermatozoenbildung beginnt, was sich auch durch den Wechsel des Farbenkleides kund gibt, ist das Bild ein ganz anderes; statt der kaum mehr als eine Lage bildenden Ureier haben wir eine 6—8fache Lage von Zellen, die meist radiär angeordnet und kleiner als die ersteren sind; doch glaube ich mich nicht zu täuschen, wenn ich sie als Theilungsprodukte der Ureier betrachte. Aus ihnen entwickeln sich die Spermatozoen, von denen immer mehrere in einer Zelle entstehen.

So lückenhaft nun auch das hier Mitgetheilte ist, so glaubte ich doch selbst das Wenige veröffentlichen zu sollen, um andere Untersucher auf die Frage nach der Herkunft der grossen Zellen (Ureier) im Hoden und ihre Funktion auch bei andern Wirbelthieren aufmerksam zu machen; vor kurzem hat la Valette St. George Untersuchungen über die Spermatozoenbildung bei Amphibien [1]) publicirt, wobei ebenfalls grosse ureierähnliche Zellen eine Rolle spielen; leider gibt la Valette Nichts über den Ursprung dieser Zellen an, sagt aber ausdrücklich (p. 811), dass bei allen Wirbelthieren solche Zellen zuerst im Hoden auftreten und zu Spermatoblasten würden.

Ueber die Herkunft der eigenthümlichen, gelben Zellen zwischen den Hodenkanälchen der Eidechsen, auf welche Wagner, Leydig und Andere aufmerksam machen, und die sich leicht in jedem Zerzupfungspräparate nachweisen lassen, konnte ich mir keine bestimmte Ansicht bilden.

---

[1]) Ueb. d. Genese d. Samenkörper. M. Schultze's Arch. f. mikr. Anatom. Bd. XI.

Noch während des embryonalen Lebens wird die durch die Segmentalstränge hergestellte Verbindung der Hodenkanälchen mit den Malpighi'schen Körperchen ganz gelöst; diese Verbindungsstücke in dem Mesorchium erscheinen meist solid, vermehren sich gar nicht, sondern schwinden immer mehr. Die Verbindung, welche also ursprünglich zwischen Hoden und Segmentalorganen bestanden — seine Hauptbestandtheile sind förmlich aus den letzteren herausgewachsen, — verschwindet dadurch, dass noch im Verlauf des ersten Lebensjahres die Segmentalstränge, welche von den Malpighi'schen Körperchen zum Zellstrang oder Zellkörper im Hoden und später zu den Hodenkanälchen führten, resorbirt werden — vielleicht mit Ausnahme der vordersten zwei oder drei, welche sich zu den wenigen Ausführungsgängen des Reptilienhodens umwandeln, die wie bekannt, vorn am Hoden austreten und in den Nebenhoden münden.

b. Ovarium.

Wir verliessen das Ovarium auf dem Stadium, in welchem es völlig dem jungen Hoden gleicht und hatten Gelegenheit, zu bemerken, dass ein Unterschied zwischen Schlangen und Eidechsen vorhanden sei, indem es nämlich bei den ersteren nicht zu einer Verbindung zwischen Segmentalsträngen und Ureierlager kommt; sondern es bleiben, während dieselbe beim Männchen eintritt, die Stränge beim Weibchen klein und an der Basis der Geschlechtsfalte liegen (cf. taf. VIII. fig. 14. Sg. str.) Von Eidechsen und Blindschleichen habe ich, wie bereits erwähnt, so zahlreiche Embryonen untersucht, und keinen Unterschied in der Ausbildung der Geschlechtsdrüse bis zu einem gewissen Stadium gefunden, dass ich mich berechtigt halte, anzunehmen, es finde bei beiden Geschlechtern eine Verbindung zwischen Segmentalsträngen und Ureierlager statt, die beim Männchen den Schwund des Ureierlagers in Folge des Einwanderns des grössten Theiles seiner Elemente in die Segmentalstränge bedingt, während beim Weibchen im weiteren Verlauf der Entwicklung es zur Lösung der Verbindung, zur Degeneration der Segmentalstränge und zur Follikelbildung vom Ureierlager aus kommt.

Betrachten wir zuerst die Segmentalstränge, so finde ich bei älteren weiblichen Embryonen dieselben als rundliche Haufen von kleinen Zellen, die sich noch immer etwas dunkler färben, an der Basis des Ovariums liegen (cf. taf. VII. fig. 9 und 11. Sg. str.) Den Zeit-

punkt des völligen Verschwindens der Segmentalstränge konnte ich nicht genau bestimmen, da der erste Winterschlaf dazwischen fällt und ich während desselben keine Thiere untersuchen konnte; genug — bei jungen, einjährigen Eidechsen und Blindschleichen, bei welch letzteren ich bald nach dem Ausschlüpfen noch die in Frage stehenden Gebilde (taf. VII. fig. 11) erkennen konnte, war es mir nicht möglich, auf Schnittserien irgend etwas zu finden, was ich der Lage und dem Bau nach mit den Resten der Segmentalstränge hätte in Beziehung bringen können, ebensowenig gelang mir dies bei Tropidonotus natrix und Coronella laevis. Man wird sich hierbei vielleicht an die Zellenhaufen erinnern, welche Waldeyer[1]) in dem spärlichen Stroma des Ovariums von Lacerta agilis gefunden hat; diese könnte man vielleicht als Reste der Segmentalstränge auffassen und sie dadurch erklären; mir ist es jedoch wahrscheinlicher, dass Waldeyer die kleineren, von ziemlich grossen Zellen ausgekleideten Lymphräume als die Zellenhaufen angesehen hat; auf Querschnitten kann ich solche Bildungen nicht sehen, wohl aber die zuerst von Leydig erkannten Lymphräume. Uebrigens wäre es möglich, dass doch bei einigen Thieren solche Reste vorkämen; es ist bekannt, dass solche Organe, welche der regressiven Metamorphose unterworfen sind, ungemein leicht und oft individuell variiren. Wir haben also die Segmentalstränge beim Weibchen der untersuchten Reptilien als das Homologon des Hodens zu betrachten, das eine Zeit lang neben dem Ovarium bestehen bleibt, jedoch schon nach dem ersten Jahre völlig (?) resorbirt ist.

Das Stroma des embryonalen Ovariums besteht aus einem Gewebe von ziemlich grossen, kernhaltigen Zellen, die ohne Zwischensubstanz aneinander gelagert sind und vereinzelte Gefässe enthalten; sie gehen ohne bestimmte Grenze an der Basis des Ovariums in echte Bindegewebszellen über und sind mir in der Geschlechtsdrüse schon vorher begegnet; z. B. taf. VII. fig. 5 lässt als Stroma sehr grosse Kerne erkennen, während weiter vorn Bindegewebszellen vorhanden sind; auch bei der Natter (taf. VIII. fig. 12) sehen wir ähnliche Zellen das Stroma bilden und bemerken, dass schon 4 Tage später (fig. 13) die Zellen sich zum grössten Theil in spindelförmige Bindegewebszellen umgewandelt haben d. h. beim Hoden, während in demselben Alter beim Weibchen sie in der Mitte des Ovariums zusammengehäuft liegen und nach aussen zu allmählich in Bindegewebszellen übergehen. Auch in Fig. 16. taf. VIII.

[1]) Eierstock und Ei. p. 69.

vom Ovarium eines Natterembryo finde ich das Stroma aus denselben Zellen bestehend, während sich in der Grundsubstanz eine feine Faserung bemerklich macht; ich glaube es also hier mit einem jungen Bindegewebe zu thun zu haben, das sich später wirklich in ein fibrilläres Bindegewebe, aber meist mit grösserem Reichthum an Zellen umwandelt. Die eigenthümlichen Zeichnungen im Stroma in fig. 9. taf. VII. halte ich für Kunstprodukte, einmal sind sie so unregelmässig, dass man gar Nichts mit ihnen anfangen kann und dann sind sie nicht konstant, obgleich die Embryonen auf dieselbe Weise behandelt wurden.

Vom Ureierlager ist bereits durch Leydig[1]) bekannt, dass dasselbe in zwei spindelförmigen Körpern (Keimwülste, Keimstätte) bei der Eidechse vorhanden ist. Ich stimme diesem vollkommen bei, es gilt auch für die Blindschleiche; der früher einfache, verdickte Peritonealüberzug, der in gleichmässiger Weise das Ovarium überkleidete, hat sich mehr auf die beiden Seitentheile des Organes zurückgezogen, während die ventrale Fläche nur von dem einfachen Peritoneum bedeckt ist, das sich aber unmittelbar jederseits in das Ureierlager fortsetzt und endlich am Mesovarium ohne erkennbare Grenze in das Peritoneum übergeht. Das Ureierlager fasse ich nur als eine Verdickung des Peritonealepithels auf, von dem einzelne Elemente durch stärkeres Wachsthum die Ureier bilden; Leydig lässt die Keimstätte in einem feinen, bindegewebigen Fachwerk die künftigen Eier enthalten und vom Peritoneum überzogen sein; der Unterschied in unsrer Angabe erklärt sich meines Erachtens leicht aus der verschiedenen Art der Untersuchung, Leydig brachte die Theile im ganzen unter das Mikroskop, ohne Schnitte anzufertigen und hat ein in diesem Stadium unter dem Ureierlager liegendes bindegewebiges Fachwerk als auf gleicher Höhe mit dem ersteren gehalten und die oberste Lage von Zellen für das Peritoneum genommen, was freilich ganz richtig ist, nur gehören eben, wie Querschnitte lehren, die darunter liegenden Zellen mit den Ureiern ebenfalls zum Peritoneum, es ist eine lokale Wucherung desselben. Von feinen bindegewebigen Fasern, die eine Abtheilung der ursprünglich zelligen Anlage innerhalb des Ureierlagers in Follikel bedingen, habe ich Nichts wahrgenommen, vielmehr finden sich feinfasrige Züge von Bindegewebe, welche ein Maschenwerk von lymphatischen Räumen abgrenzen, wie es Leydig angibt (l. c.), dorsal vom Ureierlager, im Stroma und bilden das letztere; der Leydig'schen Schilderung habe ich Nichts hinzuzufügen,

---

[1]) Die deutschen Saurier. p. 131. tab. XI. fig. 133.

als dass diese Räume von Bindegewebszügen mit vielen, grossen Bindegewebszellen begrenzt werden.

Solche Züge jungen Bindegewebes grenzen auch an das Ureierlager (cf. taf. VI. fig. 13—17); sie sind Träger von Blutgefässen und einzelnen Pigmentzellen und bilden, wie Leydig zuerst angibt und ich nur bestätigen kann, die äussere Wandung der Eifollikel.

Bei den so sehr auseinandergehenden Angaben über die Eifollikelbildung bei Wirbelthieren, war eine Untersuchung bei den Reptilien besonders geboten, von denen nur sporadische Mittheilungen bei der einmal fast sprüchwörtlich gewordenen Uebereinstimmung zwischen Reptilien und Vögeln vorhanden sind. Um mich möglichst vor Täuschung zu schützen, habe ich sehr verschiedene Altersstufen und verschiedene Reptilien untersucht, doch im Wesentlichen überall dasselbe gefunden.

Wenn Waldeyer[1]) sagt, „bei erwachsenen Eidechsen fand ich keine Spur einer Follikelbildung vom Epithel aus“, so hat er damit nur für gewisse Jahreszeiten und vielleicht auch für solche Thiere Recht, die zu alt sind und dem baldigen Tode verfallen. Ich muss angeben, dass ich kein Ovarium gesehen habe, das mir nicht Eifollikelbildungsstadien auf Querschnitten ergeben hätte — auch von ganz ausgewachsenen Thieren, nur muss man eben im Frühjahr und Sommer untersuchen.

Von jedem der beiden Ureierlager auf jedem Ovarium, die sich bei älteren Eidechsen auf das hintere Ende des Ovariums beschränken geht die Eifollikelbildung aus und zwar, wie es scheint, an einer bestimmten Linie, die ungefähr die Mitte des Ureierlagers, aber an der gegen das Bindegewebe grenzenden Schicht, bezeichnet und parallel der Wirbelsäule verläuft. In taf. VIII. fig. 6. habe ich halbschematisch einen Querschnitt vom Ovarium einer einjährigen Eidechse, die im Mai getödtet wurde, abgebildet; das Ovarium hängt an dem noch funktionirenden Wolff'schen Körper, der durch den glomerulus (gl.) und den Wolff'schen Gang bezeichnet ist; neben ihm liegt die Nebenniere (Nn.). Zu beiden Seiten des Mesovariums finden wir das Ureierlager (Ur. f.) und in jedem einen sich bildenden Follikel; das Ureierlager ist in seiner Mitte gegen das Stroma hin ausgebuchtet, diese Verdickung zieht fast ununterbrochen von vorn nach hinten, soweit überhaupt das Ureierlager reicht und stellt diejenige Linie dar, in der die Follikelbildung vor sich geht.

---

[1]) Eierstock und Ei. p. 69.

Von den Ureiern, die ziemlich regellos in der Ureierfalte zerstreut sind, gelangt immer eins in diese Hervortreibung, so dass an einem konstruirten Längsschnitt immer eine Reihe derselben über einander liegt; dieses Urei vergrössert sich etwas cf. z. B. fig. 16. taf VI., um dasselbe ordnen sich noch innerhalb des Ureierlagers die klein gebliebenen Peritonealzellen radienartig in einer ein- oder mehrfachen Schicht an und grenzen sich nun durch eine feine Linie, die ich immer zuerst an der ventralen Fläche des jungen Follikels bemerke, von den umgebenden Zellen ab. In den Zellen des Follikels beginnen nun auch schon Veränderungen, wie sie als bleibender Zustand zuerst von Eimer[1]) für die Follikelepithelien des Reptilieneies dargestellt wurden; das Protoplasma scheidet nämlich bei Lacerta agilis (cf. fig. 13. taf. VI.) kleine Körnchen aus, die sich in Menge bei den ausgebildeten Epithelien finden. Damit ist nun eigentlich der Follikel fertig und liegt noch innerhalb des Ureierlagers, aus dem er jedoch herausrückt, indem er das dorsal vor ihm liegende Bindegewebe kappenartig um sich herumstülpt, von diesem gleichsam umfangen und völlig von seinem Entstehungsort abgeschnürt wird. Ein solches Durchtrittsstadium ist in taf. VI. fig. 15. von einem erwachsenen Thier von Anguis fragilis abgebildet; wir sehen die Follikelepithelien in Zusammenhang mit den Zellen des Ureierlagers an der ventralen Fläche des jungen Follikels. Ganz kurz vor der Untersuchung des betreffenden Thieres abgeschnürte Follikel sind in den Figuren 13 und 14 derselben Tafel dargestellt, der Follikel ist von einer dünnen Schicht Bindegewebes umgeben und grenzt an der einen Seite, ventral, an den sich bildenden, nächsten Follikel, auf der andern — dorsal — an den nächst älteren; dieser wiederum liegt zwischen dem nächst jüngeren und dem nächst älteren und so fort bis der älteste ganz ventral liegt und als grösster auf der ventralen Fläche des Ovariums zu erkennen ist.

Durch diese Art der Follikelbildung an einer bestimmten Linie wird also die Anordnung der Eier eine ganz regelmässige, sie bilden auf dem Querschnitt einen mehr oder minder regelmässigen Kranz, cf. taf. VIII. fig. 6 von Lacerta agilis; derselbe besteht aus zwei korrespondirenden Hälften, die man dadurch erhält, dass man parallel der Mittellinie des Körpers das Ovarium halbirt; am meisten dorsal am Mesovarium liegt auf jeder Hälfte eines Ovariums das Ureierlager, dann folgen Schritt für

[1]) Untersuchungen über die Eier der Reptilien I. II. M. Schultzes Arch. für mikr. Anatomie. Bd. VIII. 1872. p. 216—243 u 397—434.

Schritt die Follikel, die jüngsten am Ureierlager, die ältesten am weitesten von ihm entfernt. Die Richtung im Wachsthum ist in fig. 6. taf. VIII. durch die Pfeile angedeutet.

Da der Zuwachs jedoch nicht in einem Punkte, sondern in einer Linie stattfindet, so erhalten wir demgemäss, wenn man das ganze Ovarium in Betracht zieht, zwei korrespondirende Hälften als zwei etwas gekrümmte Blätter, indem die Eier wenigstens eine Zeitlang ziemlich genau entsprechend in Reihen angeordnet sind, die ältesten ventral in die Leibeshöhle vorspringend, die jüngsten dorsal am Ureierlager.

Diese Anordnung erhält sich jedoch in ihrer Regelmässigkeit nicht durch das ganze Leben, durch die kolossale Vergrösserung, welche die Eier im weiteren Wachsthum erfahren, müssen Verschiebungen eintreten; diese bedingen es dann, dass die ältesten Eier erwachsener Thiere zwar immer noch ventral liegen, jedoch über das eigentliche Ureierlager hinaus gelangt sind und zwar nach vorn; wir haben am erwachsenen Ovarium die Eier nicht mehr in parallelen Linien vom Ureierlager ausgehend angeordnet, sondern in Ringen, die von dem nach hinten liegenden Ureierlager radiär ausstrahlen; der hinterste liegt ungefähr in der Höhe des Organes, die anderen mehr nach vorn gelegenen erheben sich in einem bestimmten Winkel. Aber auch diese Anordnung ist nur eine mehr schematische, die zu Stande kommen müsste, wenn das Wachsthum in gleicher Weise in beiden Ureierlagern vor sich ginge, dies ist jedoch namentlich bei älteren Ovarien nicht der Fall; es fallen einzelne Follikel aus, werden gar nicht gebildet, andre scheinen früh zu degeneriren und endlich kommt die überwiegende Grösse der ausgewachsenen Follikel über die jungen in Betracht, eine Differenz, die, wie es mir scheint, nicht ganz durch die radiäre Anordnung und die Grösse der dadurch entstehenden Winkel kompensirt wird. Jedenfalls passt das Schema auf junge Ovarien und ist mit einiger Modification auf ältere anwendbar.

Schon unter den Sauriern ist eine Ausnahme von dem hier geschilderten Verhalten zu erwähnen, es sind das die Geckotiden, von denen ich Platydactylus facetanus von den Balearen untersuchen konnte; bei diesem finde ich auf einem Ovarium immer nur ein Ureierlager, in demselben die Ureier aber so vertheilt, dass mir das ganze als gleichwerthig den getrennten Ureierlagern der Eidechsen erscheint, die ja, wie aus der Entwicklung bekannt ist, aus einem Lager entstehen; es scheint also beim Gecko der embryonale Typus beibehalten zu sein. Die

Ureier liegen rechts und links von der Mittellinie ihrer gemeinsamen Keimstätte, an demjenigen Theil des Ureierlagers, der in das gewöhnliche Peritoneum übergeht. Die grössten Ureier trifft man am nächsten der Mittellinie und scheinen mir von beiden Seiten abwechselnd gegen denjenigen Punkt des Ureierlagers vorzurücken, an dem die Follikelbildung stattfindet. Diese geht nun in derselben Weise vor sich, wie bei der Eidechse und der Blindschleiche: es schliesst sich noch innerhalb des Ureierlagers eine gewisse Menge von Peritonealzellen an das Ei an, grenzt sich von den umliegenden Zellen ab und wird zum Follikelepithel, wie dies in fig. 14. taf. IV. dargestellt ist. Unterhalb des Ureierlagers finde ich viele Lymphräume, die von Bindegewebsbalken begrenzt werden und innen von einem hier kleinzelligen Epithel ausgekleidet sind. Dieselben Räume sind auch für Lacerta agilis durch Leydig (deutsche Saurier) beschrieben worden, wo sie in der That vorhanden sind, doch konnte ich mich weder bei Lacerta noch beim Gecko überzeugen, dass die Follikel, wie es Leydig annimmt, in diese Lymphräume hineingelangen; ich habe nie gesehen, dass die letzteren sich gegen die Ureierlager öffnen und dort etwa den jungen Follikel aufnehmen; immer finde ich dies Ureierlager von den Lymphräumen getrennt durch eine mehr oder weniger dicke, aber immer vorhandene Lage von jungem zellenreichen Bindegewebe, das erst durchbrochen werden müsste; jedoch sehe ich Nichts, was hierauf schliessen lässt.

Was nun den Bau des Follikels bei Geckotiden anlangt, so besitzen wir durch Eimer[1]) so hinreichende Angaben, dass ich denselben Nichts hinzuzusetzen wüsste; höchstens würde ich die Funktion der grossen Follikelzellen als einzellige Drüsen mehr betonen; nach dem, was ich davon gesehen habe, kann man sich grade beim Gecko hiervon überzeugen, wie es Eimer auch darstellt.

Zwischen den Drüsenzellen des Follikels liegen noch eine Anzahl kleiner Zellen, von denen bei Lacerta agilis Waldeyer[2]) angiebt, dass sie während des Lebens unregelmässig vertheilt seien, nach dem Tode jedoch an die äussere Wand des Follikels gelangen. Für Lacerta konnte ich mich von diesem Verhalten nicht recht überzeugen, ich sehe auch an Schnitten kleine Zellen unter den Drüsenzellen vertheilt, wenn freilich die grösste Zahl derselben an der Peripherie angeordnet ist; wie

[1]) Ueber den Bau der Reptilieneier I. II. M. Schultze's Arch. f. mikr. Anat. Bd. VIII.

[2]) Eierstock und Ei. p. 70.

Waldeyer dazu kommt, hier eine Wanderung anzunehmen, weiss ich nicht, auch ist mir nicht klar, wie er sich überzeugt hat, dass im Leben diese Wanderzellen unter den andern liegen und endlich beim Tode alle nach aussen kriechen. In fig. 17. taf. IV. habe ich einen jungen Follikel von Anguis fragilis im Querschnitt abgebildet, aus dem Nichts für die Waldeyer'sche Annahme zu entnehmen ist; ebensowenig finde ich bei älteren Follikeln.

Beim Gecko bilden diese kleinen Zellen eine regelmässig vorhandene und auf Querschnitten wie Flächenansichten nachzuweisende, einfache Schicht an der äussern Wand der Follikel, als Grenze gegen das Bindegewebe; es ist die Frage, ob diese Zellen zum Follikelepithel gehören und identisch sind mit den andern, kleinen Zellen zwischen den einzelligen Drüsen. Ich sehe nämlich öfters, dass bei Querschnitten die bindegewebige Lage sich von den Follikelzellen trennt und dass dann diese einfache Schicht kleiner Zellen nicht an den Follikelzellen hängen bleibt, sondern am Bindegewebe, also jedenfalls mit diesem in engerer Verbindung stehen muss; wie man darüber einen Entscheid geben soll weiss ich nicht recht, doch könnte man vielleicht an jene Ansicht denken, welche in der Histologie die endothelartigen Zellen gewisser Membranen nicht als echte Epithelien ansieht, die aus dem Ecto- oder Entoderm stammen, sondern als eine nur epithelähnliche Grenzschicht, die zum Bindegewebe gehört und von diesem abstammt. Dieses Verhältniss muss ich unentschieden lassen.

Das beschriebene einfache Ureierlager vom Gecko, in dem allerdings eine Sonderung in zwei seitliche Bildungsstätten der Ureier eingetreten ist, bedingt eine andere Art der Anordnung der Eier im Ovarium als ich sie bei Eidechsen angab. Nach vorn und nach hinten nehmen die Ureier die ganze Ureierfalte ein und nur in der breiteren Mitte liegen sie an den Seiten; die Follikelbildung geschieht ebenfalls in einer Linie, doch da eben nur eine Anwachslinie an jedem Ovarium vorhanden ist; so bekommen wir keine aus zwei entsprechenden Hälften bestehende Kette von Eiern, sondern nur eine; allerdings liegt auch hier das älteste Ei am meisten ventral und dann schliessen sich die jüngeren an. — In einer kürzlich erschienenen Arbeit [1]) hatte ich Gelegenheit, von der geringen Zahl der vom Gecko abgelegten Eier zu sprechen, in jedem Ovarium reift nämlich nur ein Ei und jeder Eileiter nimmt immer nur ein Ei zur ersten Entwicklung auf; desshalb findet man auch immer

[1]) Lacerta Lilfordi und Lacerta muralis. Diese Arbeiten Bd IV. Heft 1.

nur zwei Eier von Platydactylus zusammen abgelegt, nie mehr, selten jedoch nur eins; das ganze Ovarium ist auch bedeutend kleiner, als das unserer Lacerten, doch habe ich eine besonders geringe Ausbildung des Ureierlagers nicht bemerkt; in demselben liegen, namentlich vorn und hinten, die Ureier ebenso zahlreich, als bei unsern Eidechsen; wir müssen daher annehmen, dass die Follikelbildung langsam vor sich geht, in bedeutend geringerer Zahl als bei den Eidechsen stattfindet, von denen ich übrigens bei Lacerta muralis und Lacerta Lilfordi mittheile, dass ihre Ovarien ebenfalls sehr klein sind und nur wenig Eier reifen. Dasselbe findet auch bei Lacerta faraglionensis Bedr. statt; ich erhielt trächtige Weibchen dieser interessanten Form durch Herrn Dr. Fraisse, der sie selbst auf dem Faraglione sammeln liess und mir lebend in Gazebeuteln von dort mitbrachte; ein Theil der Weibchen hat bis jetzt abgelegt, immer fand ich nur zwei — leider unbefruchtete Eier zusammen und kann bei den noch trächtigen Exemplaren nicht mehr als zwei Eier durch die Bauchdecken hindurch sehen und fühlen; das Ovarium ist auch bei dieser Raçe auffallend klein.

Endlich habe ich noch ebenfalls durch Herrn Dr. Fraisse eine Anzahl lebender Exemplare des seltenen Phyllodactylus europaeus Gené aus Italien erhalten und zwar von der Insel Tinetto; mir war dies doppelt angenehm, da ich durch deren Untersuchung die Angaben Wiedersheim's [1]) prüfen konnte, die, wenn sie sich bestätigten, das allgemeinste Interesse beanspruchen durften. Wiedersheim sagt (l. c. p. 511), dass das Reifen der Eier und zwar nur eines einzigen auf der einen Seite stattfindet, links häufiger als rechts; als Grund gibt W. an, dass das einzige reifende Ei sich zu einer solch monströsen Grösse entwickelt, dass man annehmen kann, es absorbire die Kraft des kleinen Organismus in ihrem ganzen Umfang, abgesehen davon, dass ein zweites Ei in dem Leibesraum absolut keinen Platz mehr finden würde. Dies wird nun allerdings durch die fig. 8 auf taf. XVIII. und fig. 13 taf. XIX. bestätigt; leider finde ich keine Angabe darüber, ob die beiden Zeichnungen von demselben Thier stammen, was zur Beurtheilung des Falles immerhin wichtig wäre, da ich nach meinen Erfahrungen annehmen muss, dass es Wiedersheim wirklich mit einem Monstrum, mit

[1]) Zur Anatomie und Physiologie des Phyllodactylus europaeus mit besonderer Berücksichtigung des Aquaeductus vestibuli der Ascalaboten im Allgemeinen; zugleich ein zweiter Beitrag zur Inselfauna des Mittelmeeres. Morphol. Jahrb. I. Bd. 1876. p. 495—534.

einem pathologischen Prozess zu thun hatte; ich finde nämlich bei sieben „hochträchtigen Weibchen des Phyllodactylus“, die in meinem Besitz sind, jedes mit zwei Eiern schwanger, in jedem Eileiter befindet sich ein Ei, wovon ich mich leicht durch die anatomische Untersuchung als auch dadurch überzeugte, dass ich erstens durch die Bauchdecken jederseits der Mittellinie je ein Ei sehen konnte und zweitens bei der erfolgten Ablage stets zwei Eier nebeneinander liegend fand. Ich habe nur ein Weibchen in den Händen gehabt, das nur ein reifes Ei in dem einen Eileiter enthielt und erkläre mir also die citirten Abbildungen als von einem kranken Thier herrührend, bei dem es W. selbst „beinahe unerklärlich schien“, wie das Ei die enge Cloakenspalte sollte passiren können, das Ei übertrifft nämlich im Durchmesser die Cloakenspalte fast um das Vierfache; die Spalte könnte man sich vielleicht dehnbar denken, doch der Beckenkanal ist es sicher in diesem Masse nicht. Das Mass dieses monströsen Eies gibt W. auf 11—12 mm. in der grössten Länge, 8—9 mm. in der grössten Breite an; während ich dies schreibe liegen mir 4 abgelegte Eier von Phyllodactylus vor, von denen das kleinste einen Längsdurchmesser von 9 mm. und einen Breitendurchmesser von 7 mm. besitzt, während das grösste 10 mm. lang und nur 6 mm. breit ist: das sind Differenzen von 2—3 mm., welche immerhin einen bedeutenden Unterschied im Kubikinhalte der Eier bedingen.

Was nun endlich die einseitige Funktion des Ovariums bei Phyllodactylus, „welche an die Vögel erinnert“, anlangt, so hat sich, wie ich glaube, Wiedersheim durch das nicht gleichzeitige Reifen der Eier und jenes monströse Ei täuschen lassen; ich habe nämlich gesehen, dass nicht blos bei Phyllodactylus, sondern auch bei unsern Eidechsen auf einem gewissen Stadium in dem einen Eierstock die Eier, welche bei der nächsten Brunst abgesetzt werden sollen, etwas weiter entwickelt sind als in dem andern; diese Ungleichheit der Ausbildung wird jedoch wieder eingeholt und ist kurz vor der Loslösung der Eier aus dem Ovarium nicht mehr zu beobachten; diese Asymmetrie in der physiologischen Leistung ist nicht überall gleich stark ausgesprochen oder erscheint es uns wenigstens nicht, da wir in unserm Falle keine anderen Kriterien dafür haben, als die Grösse der Eier, die nun, wie ich in Uebereinstimmung mit Wiedersheim angeben muss, in einem gewissen Stadium zwischen rechts und links variirt.

Uebrigens wirft auch Wiedersheim die Frage auf, ob die Verminderung der Fruchtbarkeit nicht mit den klimatischen Verhältnissen des Südens zusammenhängt. Trotz dieser geringen Fruchtbarkeit sind

nach allen Berichterstattern z. B. die Individuen von Lacerta muralis sehr häufig, sind, wie ich selbst weiss, die Gecko's (Platydactylus facetanus) auf Menorka so gemein, dass man kaum einen Stein findet, unter dem nicht ein Gecko sässe; ebenso zahlreich ist auf der ganz kleinen Isla del Ayre die Lacerta Lilfordi und solche Beispiele gibt es genug, so dass trotz der verminderten Fruchtbarkeit eine Vermehrung resultirt, die an Individuenzahl wohl die Individuen verwandter Thiere in unsern Breiten übertrifft. Dies kann man mit klimatischen Verhältnissen des Südens in Verbindung bringen, die dort weit weniger als bei uns auf das Einzelthier einwirken und so den Procentsatz der vor der Zeit sterbenden Thiere auf ein Geringes herabsetzen; oder man kann hierzu noch ein Fehlen von Nachstellungen annehmen, das sicherlich auf der Isla del Ayre und dem Faraglionefelsen vorhanden ist. Es ist hier jedoch nicht der Ort, diese Frage weiter zu diskutiren.

Bei den Schlangen bleibt das einfache Ureierlager durch das ganze Leben bestehen, während bei Lacerta agilis und Anguis fragilis schon während des embryonalen Lebens eine Zweitheilung des ursprünglich einfachen Ureierlagers eintritt, wie die figg. 9 und 11 auf taf. VII. zeigen. Man könnte die Doppelspindelform des Ureierlagers bei den beiden letztgenannten Reptilien vielleicht mit der Kürze des Ovariums in Zusammenhang bringen, welche selbst wieder durch die Kürze des Körpers bedingt wird. Die Produktion der Eier findet hier neben einander, weniger hintereinander statt; auch das Ovarium der Blindschleiche ist klein, zusammengedrängt, das der Schlangen aber sehr langgestreckt, ein Ei hinter dem anderen gelagert. Nur die jüngsten Eier resp. Follikel liegen neben den ganz grossen, aber auch wieder unter einander eine Längsreihe bildend. Aus der fig. 5. taf. VIII. ist das desswegen nicht genau ersichtlich, weil das Ovarium durch die ältesten Follikel sehr in Falten gelegt ist und die ursprünglichen Verhältnisse dadurch verwischt sind. Doch lehrt schon die Vertheilung der jüngeren Follikel, dass die Bildung derselben am ganzen Ovarium stattfinden muss und ihre Anordnung in einer Längsreihe deutet darauf, dass nur ein Ureierlager, nur eine Keimstätte für sie vorhanden ist. Schon fig. 15 und 16 auf taf. VIII. zeigen dies eine Ureierlager eines Natterembryos auf der ventralen Fläche des Ovariums, dieses kommt dann, wenn die ersten Follikel im Laufe des ersten Lebensjahres gebildet werden, ganz nahe an das Mesovarium zu liegen, worauf uns schon die Lage der jüngsten Follikel an alten Ovarien hindeutet. Durch ältere und jüngere Ovarien habe ich Schnittserien angefertigt und diese haben mir ergeben, dass

wirklich ein kleines Ureierlager neben dem Mesovarium als eine Verdickung des Epithels gelegen ist, von wo aus sich die Follikel ventralwärts bilden. Schon bei Thieren, die nach dem ersten Winterschlaf im Mai untersucht wurden, scheint mir das Ureierlager, das bei etwa 90facher Vergrösserung kaum zu erkennen ist und auf einem Schnitt 1—2 Ureier, oft gar keine enthält, unterbrochen zu sein; jedenfalls wird die Epithelverdickung oft so dünn, dass man sie kaum als solche ansprechen kann. In noch viel ausgesprochenerem Masse ist dies bei alten Ovarien der Fall, das ursprünglich kontinuirliche, bandförmige Ureierlager ist mit dem weiteren Wachsthum des Ovariums in einzelne, langgestreckte Inseln aufgelöst, die allmälig aus demselben Substrat, dem Peritonealepithel hervortauchen und eine Längsreihe neben dem Mesovarium bilden.

Endlich komme ich zu dem Binnenepithel der Reptilieneier, dessen Existenz bekanntlich zuerst von Clark[1]) bei Schildkröten behauptet wurde; schon Gegenbauer[2]) widerspricht diesem nicht allein für Schildkröten (Emys europaea), sondern auch für Alligator lucius, Lacerta agilis und Tropidonotus natrix; 11 Jahre später berichtet Eimer[3]) aufs Neue von dem Vorhandensein eines Binnenepithels oder einer Embryonalmembran, was wieder von Ludwig[4]) den heftigsten Widerspruch erfuhr, der sich ebensowenig wie Gegenbaur von dem fraglichen Epithel überzeugen konnte. Ludwig diskutirt auch die Beweise, welche von Clark und Eimer für das Binnenepithel beigebracht worden sind, ohne jedoch völlige Beweiskraft in den Angaben Beider anzuerkennen. Ich hatte Gelegenheit, bei meinen Untersuchungen über das Ovarium der Reptilien — fast möchte ich sagen, zahllose Querschnitte von Reptilieneiern aus allen Stadien und von sehr verschiedenen Thieren zu durchmustern, ohne dass ich auch nur irgend Etwas gefunden hätte, welches mir die Behauptung Eimers zu rechtfertigen schien; ich habe die Eier frisch und gehärtet untersucht, aber immer mit demselben negativen Resultat und halte auch dafür, dass sich Eimer und Clark getäuscht haben.

---

[1]) Embryology of the Turtle in L. Agassiz contrib. to the nat. hist of the Unitad States of America. Vol. II. Boston. 1857. p. 486 etc.

[2]) Wirbelthiereier mit partieller Furchung. Müll. Arch. 1861. p. 510.

[3]) Untersuchungen über die Eier der Reptilien. I. II. Arch. f. mikr. Anat. VIII. 1872. p. 409 etc.

[4]) Ueber die Eibildung im Thierreiche. Diese Arbeiten Bd. I. 1874. p. 445 etc.

C. Ausführende Geschlechtswege.

1. Samenleiter.

Hier berichten alle Autoren übereinstimmend und richtig, dass der Wolff'sche Gang im männlichen Geschlecht zum Samenleiter wird, eine Funktion, die er in allen Wirbelthierklassen übernimmt. Ich habe an dieser Stelle neben einigen Angaben über den Bau des ausgebildeten Organes noch einige Mittheilungen über die Metamorphose der Segmentalorgane, Urniere und deren Reste beim Weibchen zu machen.

Es ist bekannt und jede Untersuchung unsrer Reptilien lehrt es, dass nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei die Segmentalorgane noch den Raum von dem vordern Ende der Geschlechtstheile bis über den Anfang der bleibenden Nieren einnehmen und dergestalt noch in Gemeinschaft mit den Nieren funktioniren; wir finden noch Malpighische Körperchen, Flimmerung in den Kanälchen und ein Sekret, das sich durch den Wolff'schen Gang gemeinschaftlich mit dem Sekret der Nieren durch den Harnleiter in die Cloake ergiesst. Wesentlich dasselbe Verhältniss bleibt noch bis zum ersten Winterschlaf bestehen, zwar scheint eine Reduktion des Organes einzutreten, doch ist dieselbe nur scheinbar, das Thier wächst, die Segmentalorgane jedoch nicht mehr. Nach dem ersten Winterschlaf finde ich in demselben Raum zwischen Hoden und Nieren wie ein Band eine grauweisse Masse ausgestreckt, die aus einem Hauptkanal und zahlreichen, vielfach gewundenen Kanälchen besteht; die Flimmerung ist noch erhalten und ist nach dem Hauptkanal zu gerichtet, dem Wolff'schen Gang bei beiden Geschlechtern; auch die glomeruli sind noch ganz deutlich in einer Längsreihe an der medialen Fläche der Segmentalorgane zu erkennen; selbst im Wolff'schen Gang finde ich bei einigen Präparaten ein Secret, das Organ funktionirt also noch. Trotzdem ist eine sichtliche Reduktion eingetreten, die Zahl der glomeruli hat abgenommen, ich zähle (bei Lacerta agilis Männchen im Anfang Mai getödtet) 17 glomeruli auf der rechten, 21 auf der linken, bei einem Weibchen, zur selben Zeit getödtet, 25 resp. 27 glomeruli; die Urnierenkanälchen sind viel geringer an Zahl geworden und verlaufen nun mehr gestreckt in grossen Schleifen von vorn nach hinten. Auch macht sich schon ein Unterschied bemerklich je nachdem man ein Weibchen oder Männchen untersucht; bei dem letzteren nämlich

bildet der Wolff'sche Körper ein vorn etwas dick angeschwollenes, hinter dem Hoden bandartig werdendes Organ und läuft in ununterbrochener Continuität auf der ventralen Fläche der Nieren bis zur Cloake, nach hinten, etwa im vorderen Drittel der Nieren seine Kanälchen verlierend; beim Weibchen tritt dagegen eine Zerreissung in mehrere Portionen ein, die hintereinander liegen und zum Theil noch miteinander durch ein Kanälchen verbunden sind; das vordere Ende des Organs ist kaum gegen das hintere verdickt, die vorhandene Verdickung rührt von dem goldgelben Körper her, der in früherer Zeit als Nebenniere aufgefasst, in neuerer Zeit jedoch als ein Rest des Wolff'schen Körpers gedeutet und beim Männchen als Paradidymis, Giralde'sches Organ, gelber Rest des Wolff'schen Körpers (Leydig), beim Weibchen Paroophoron (Waldeyer), Parovarium (His) genannt wurde. Zu dieser Auffassung führten lediglich topographische Gründe und die verkehrte Nomenklatur der sogenannten „vergleichenden Anatomie,“ welche die Namen für Organe niederer Thiere von den höheren und höchsten entlehnte, unbekümmert darum, ob eine Parallele durch die Entwicklung nachzuweisen war oder nicht. Nirgends finde ich den durch die Entwicklung erbrachten Beweis, dass der goldgelbe Körper wirklich ein Rest der Segmentalorgane, des Wolff'schen Körpers ist, es genügte dieselbe Lage, wie sie bei höheren Wirbelthieren Paradidymis und Parovarium haben, um bei den Eidechsen und Schlangen (dasselbe gilt für die übrigen Reptilien) ein Organ mit demselben Namen zu belegen; wie unrecht dies war, davon habe ich mich durch die Verfolgung der Entwicklungsgeschichte des goldgelben Körpers überzeugt, worüber ich in einer besonderen Arbeit demnächst berichten werde; hier sei nur so viel im Voraus mitgetheilt, dass der goldgelbe Körper sowohl dem Bau als der Entwicklung nach Nichts mit den Segmentalorganen zu thun hat und dass daher obige ihm von neueren Autoren beigelegte Namen als irrig zu bezeichnen und zu streichen sind. Den Beweis für diese Ansicht bringe ich demnächst.

Der Wolff'sche Gang ist bei beiden Geschlechtern (Lacerta agilis) ziemlich gleich stark im Mai nach dem ersten Winterschlaf ausgebildet: der Durchmesser beträgt bei einem Männchen 0,073 mm., das Lumen 0,045 mm.; beim Weibchen, das gleich gross war und zur selben Zeit getödtet wurde, hat der erstere 0,057—0,068 mm., das Lumen 0,039 mm., eine Differenz ist also vorhanden und, wenn Messungen an 3 Pärchen massgebend sein können, auch konstant.

Auf welche Weise der Schwund der glomeruli und der Kanälchen vor sich geht, habe ich nicht in allen Stadien verfolgen können, doch sprechen manche Punkte für eine fettige Degeneration mit nachfolgender Resorption der Epithelien; ich erinnere dabei an die Figur 131 auf tab. X von Leydig's „deutsche Saurier“, die von einem neugeborenen Jungen von Lacerta vivipara herrührt und bei der man die dunkel gehaltenen Kanälchen des Wolf'schen Körpers kaum anders denn als in Fettmetamorphose begriffen deuten kann, umsoweniger anders, wenn ich noch bemerke, dass man beim Behandeln solcher Präparate mit Terpentin und Harzen diese Kanälchen fasst völlig aufhellt, wodurch die Natur der Trübung als fettige wohl erwiesen ist; eine Aufhellung mit Essigsäure gelingt am frischen Präparat nicht. Diese Degeneration beginnt schon im Embryonalleben am vordersten Theil der Segmentalorgane, wodurch das vorderste Ende der Urniere allmählich in gleiche Höhe mit den Geschlechtsorganen herabrückt.

Endlich verschwinden im Verlaufe des zweiten Lebensjahres bei beiden Geschlechtern (Lacerta agilis) die glomeruli und der grösste Theil der Urnierenkanälchen; es bleibt dann beim Männchen der zum Samenleiter gewordene Wolff'sche Gang übrig, der sich vielfach schlängelt, stärker wird und sich mit einer beträchtlichen Lage von Bindegewebe und glatten Muskelfasern umgiebt; vorn in der Höhe des Hodens bildet er den sogenannten Nebenhoden, in dem man auf dem Querschnitt sowohl stärkere als zahlreiche dünnere Kanälchen erkennen kann, die Leydig [1]) als verschieden dicke Abschnitte eines und desselben Kanales auffasst, einer Auffassung, der ich nicht ganz beistimmen kann.

Mir liegt eine aus der ersten Zeit meiner Untersuchungen stammende Schnittreihe des Hodens und Nebenhodens von Lacerta agilis, die während der Brunstzeit getödtet wurde, vor, bei welcher ich mich von dem Uebergang der dicken in die dünneren Schläuche nicht überzeugen kann; ferner ist das Sperma nur in den dicken Theilen oder vielmehr in dem dicken Samenleiter enthalten und in den dünnen auch nicht ein Spermatozoe; dies scheint mir sehr gegen eine bestehende Communikation des eigentlichen Samenleiters mit den feineren Kanälchen zu sprechen. Hierzu kommt nun noch die Vertheilung dieser letzteren, welche sehr an das Verhältniss der Urnierenkanälchen zum Wolff'schen Gang erinnert; ich finde auf allen Querschnitten die kleinen Kanälchen lateral

[1]) Leydig. Deutsche Saurier p. 141 u. tab. X. fig. 128'.

vom Samenleiter angeordnet, am stärksten an der medialen Fläche desselben, da wo der goldgelbe Körper liegt, angehäuft. Beide Partien der dünnen Kanäle stehen nun durch einzelne Kanälchen, welche auf der ventralen Fläche des Samenleiters quer verlaufen, mit einander in Verbindung. Wenn ich ventral sage, so ist dies nicht ganz korrekt, insofern nämlich die früher ventrale Fläche sehr oft gegen den Hoden zu gewendet ist. Bei diesem Verhalten kann ich mich des Eindrucks nicht entwehren, als ob der sich zum Samenleiter entwickelnde Wolff'sche Gang, der an Masse zunimmt und sich vielfach windet, den Rest der Segmentalorgane, der ja ventral von ihm liegt, zur Seite gedrängt habe, gleich als wenn er durch seine Masse förmlich in diese eingesunken sei und für die kleinen Kanäle nur an seiner medialen und lateralen Seite Platz gelassen hätte. Wie früher so liegt auch jetzt der Samenleiter (Wolff'scher Gang) dorsal, die Urniere, jetzt Nebenkanälchen aber ventral.

Wie sehr der Wolff'sche Gang an Masse zunimmt, mögen einige Zahlen zeigen; in dem geschwellten Nebenhoden beträgt der Durchmesser des Samenleiters 0,288 mm., die Wandung misst 0,084 mm., das Lumen 0,120 mm.; dagegen beträgt der Durchmesser der Nebenkanälchen 0,056 mm., ihr Lumen nur 0,016 mm.; sie sind von einem einschichtigen Flimmerepithel ausgekleidet und beweisen auch durch dieses ihre Herkunft von den Urnierenkanälchen. Als solche haben sie wenigstens früher in Verbindung mit dem Wolff'schen Gang gestanden; ob sie es beim ausgebildeten Nebenhoden noch thun, habe ich nicht feststellen können, doch scheint das erhaltene Lumen und die Flimmerung in den feineren Kanälen eine noch bestehende Communication derselben mit dem Samenleiter wahrscheinlich zu machen. Jedenfalls aber kann man die dünnen und dickeren Kanäle nicht als verschieden dicke Abschnitte eines und desselben Kanales betrachten.

Wir haben schon oben bemerkt, dass beim Weibchen (Lac. agilis) die Urniere nach dem ersten Winterschlaf anfängt, in mehrere Stücke zu zerfallen, die nun ebenfalls der fettigen Degeneration und Resorption bis auf kleine Reste unterliegen. Diese sind in ihrer Form, Zahl und Anordnung sehr variabel und selbst bei demselben Thier rechts und links verschieden; sie liegen stets in einer Reihe zwischen Eileiter und der Mittellinie, dem früheren Verlauf der Urniere entsprechend und zeichnen sich durch ihre graugelbliche bis bräunliche Färbung aus; es sind unregelmässige 0,5—1 mm. und darüber grosse, langgestreckte Körperchen, neben denen mitunter eine grosse Zahl von mikroskopisch

kleinen Resten der Segmentalorgane in Form von rundlichen, mit einem Plattenepithel ausgekleideten Cysten vorhanden ist; auch diese sind sehr variabel sowohl im Auftreten als in Grösse und Gestalt; sie enthalten meist einen Hohlraum, in dem oft Concremente liegen oder sind — namentlich die kleineren nur Zellenhaufen. Fast ausnahmslos sind die Epithelien der Cysten sowohl wie der grösseren, graugelben Reste fettig degenerirt. Präparate über diese Theile stellte ich mir sehr einfach dadurch her, dass ich den betreffenden Thieren den Bauch aufschnitt, die Gedärme entfernte und nun das Präparat etwa $^1/_2$ Stunde in $^1/_2$ $^0/_0$ Chromsäurelösung liegen liess; dann behandelte ich mit Spiritus bis zum absoluten Alkohol im Verlauf von 24—48 Stunden; präparirte das Peritoneum zwischen Ovarium und Niere heraus, entwässerte in Terpentin und schloss das ausgebreitete Bauchfell in Lack ein. Durch diese Behandlungsmethode werden natürlich die Epithelien aufgehellt, wodurch die Reste des Wolff'schen Körpers auch eine andere Farbe erhalten. Mitunter fand ich nun beim Durchmustern solcher Präparate noch einen früheren Zustand erhalten, indem ich kleine Kanälchen antraf, welche in einen kurzen, stärkeren Längskanal seitlich einmündeten, es ist dies der Wolff'sche Gang resp. ein Stück desselben mit einigen Stücken von Urnierenkanälchen. Für isolirte, abgeschnürte Stücke der letzteren, vielleicht auch des Wolff'schen Ganges selbst halte ich die beschriebenen Cysten, von denen man einige wohl in den meisten Präparaten antreffen wird. Alles zusammen — mit Ausnahme des goldgelben Körpers, neben dem man auf Querschnitten besonders bei jüngeren Thieren noch Kanälchen der Segmentalorgane sieht — muss dem Nebenhoden des Männchens parallelisirt und Epoophoron Nebeneierstock benannt werden, so wenig passend diese Namen, die von höheren Wirbelthieren stammen, in unserm Falle auch sein mögen; ein Paroophoron oder Parovarium können wir bei den Reptilien nicht anerkennen, so wenig wie beim Männchen die Paradidymis; was bis jetzt dafür gehalten wurde und damit z. B. in Leydig's deutschen Sauriern bezeichnet wurde, ist der goldgelbe Körper, der in gar keiner Beziehung zum Urogenitalsystem steht.

Was nun dieselben Theile bei Anguis fragilis anlangt, so kann ich mich kürzer fassen, da der Prozess der Umwandlung und der Resorption der Segmentalorgane auf dieselbe Weise wie bei der Eidechse vor sich geht; beim Mänchen entsteht der Nebenhoden aus dem Wolff'schen Körper, beim Weibchen der durch Leydig uns näher beschriebene Nebeneierstock (Deutsche Saurier p. 149).

Leydig sagt vom Nebenhoden der Blindschleiche (l. c. p. 152), derselbe sei sehr entwickelt, wenn man jedoch seine Figur 118. tab. IX. männliche Geschlechtsorgane von Anguis fragilis mit Figur 124. tab. X. dieselben Organe von Lacerta agilis vergleicht, so wird man zugeben, dass die Nebenhoden (g. resp. f) bei der letzteren stärker entwickelt ist, was selbst während der Brunstzeit, in welcher die Theile eine Schwellung erfahren, der Fall ist. Auch beim Nebenhoden der Blindschleiche kann man übrigens zweierlei starke Kanälchen, die überall wie bei Lacerta agilis flimmern, unterscheiden.

Der Nebeneierstock Epoophoron enthält bei Anguis fragilis noch mehr Theile vom Wolff'schen Körper, indem sowohl der Ausführungsgang als auch Urnierenkanälchen wenigstens zum Theil erhalten sind, cf. Leydig deutsche Saurier tab. IX. fig. 112. 1. u. 2. Buchstabe c; b ist der goldgelbe Körper, der keine Beziehung zu den Geschlechtsorganen hat und bei der Blindschleiche langgestreckt erscheint.

Wenn man das Peritoneum zwischen Ovarium und Eileiter in der bei Lacerta agilis erwähnten Weise behandelt und bei etwa 120facher Vergrösserung durchmustert, so wird man einen Kanal, der von vorn nach hinten verläuft und etwa in der Höhe des Ovariums oft mit einer Cyste beginnt, leicht bemerken können; seine epithelige Auskleidung unterscheidet ihn leicht von gleich verlaufenden Gefässen, wie Leydig bemerkt: von diesem Kanal gehen eine grosse Zahl blind endigender Zellstränge seitlich ab, an denen Leydig noch Malpighische Gefässknäuel gesehen hat; ganz unregelmässig sind die Stränge, die oft noch ein Lumen enthalten, angeordnet; zwischen ihnen findet man noch zahlreiche abgeschnürte Stücke als rundliche oder längliche Zellenhaufen, die von einer kernführenden Membran umgeben sind und den Gang bis weit nach hinten, über den goldgelben Körper hinaus, begleiten. Leydig konnte den Kanal nicht bis zu seinem hintren Ende verfolgen, was freilich bei dem massenhaften schwarzen Pigment sehr schwer ist; doch glaube ich mich bei einem Präparat überzeugt zu haben, dass derselbe etwa im vorderen Drittel der bleibenden Niere blind endet, also nicht mehr die Cloake erreicht; auch auf Querschnitten konnte ich ihn nicht weiter verfolgen.

Von den Schlangen wissen wir durch die Untersuchungen Rathke's schon seit langem, dass der Nebenhoden aus dem Wolff'schen Körper hervorgeht; Rathke schliesst jedoch seine Untersuchungen mit dem neugeborenen Thier ab, es fehlen daher Angaben über die Reste der Segmentalorgane, namentlich beim Weibchen, über das ich hier noch

einiges zu berichten habe. Diese bestehen nämlich bei allen untersuchten Spezies (Tropidonotus natrix, Coronella laevis, Callopeltis Aesculapii, Zamenis sp.? und Pelias berus) aus einem langen, von vorn nach hinten verlaufenden Kanal, der blind in der Höhe des Ovarium beginnt und sich weit nach hinten verfolgen lässt. Dieser Kanal hebt sich schon für das völlig unbewaffnete Auge auf dem durchsichtigen Peritoneum durch seine weissliche Farbe ab; noch deutlicher erkennt man ihn, wenn man ein frisch getödtetes, erwachsenes Weibchen aufschneidet und grade gestreckt, die Bauchdecken aus einander geschlagen in Chromsäurelösung etwa 1 Stunde liegen lässt und dann in Spiritus untersucht; nach einem solchen Präparat ist die fig. 5 auf taf. VIII von meinem Freund J. v. Kennel gezeichnet worden. Durch die Chromsäure gerinnen nämlich die Epithelien dieses Kanales und heben denselben im durchsichtigen Peritoneum als feinen, weissen, vielfach gewundenen Streif ab, der aber in seinem Verlauf stets die Richtung von vorn nach hinten beibehält. In seinem vordersten Ende liegt der Kanal auf dem langgestreckten goldgelben Körper, dicht neben dem Ursprung des Mesovariums, verläuft dann viel näher dem Darm als dem Eileiter gelegen neben einem kleinen Gefäss, sich in kleinen Biegungen schlängelnd und kommt an die äussere Seite der Niere zu liegen, von wo an ich ihn weiter durch Querschnitte nach hinten bis zur Einmündung des Harnleiters in die Cloake verfolgen konnte; es ist mir nach mehreren Präparaten sehr wahrscheinlich, dass er gemeinschaftlich mit diesem in die Cloake einmündet, doch habe ich die Verbindung nie so deutlich gesehen, dass ich sie ohne Zweifel hätte demonstriren können.

Wenn man Stück für Stück des Peritoneums als mikroskopisches Präparat behandelt, so gelingt es bei jedem Thier, einzelne, blind auslaufende und mannigfach gewundene Kanälchen nachzuweisen, welche in den Hauptkanal einmünden; dieser hat eine äussere, bindegewebige Hülle mit Muskelfasern gemengt, ist von einem einschichtigen Pflasterepithel ausgekleidet und, wie bemerkt, so stark, dass man ihn ohne Mühe mit blossem Auge erkennen kann.

Es scheint mir gar keinem Zweifel zu unterliegen, dass wir es hier mit dem in toto erhaltenen Wolff'schen Gang zu thun haben, der dem Gartner'schen Kanal bei einigen Säugern zu parallelisiren ist, während man die wenigen Kanälchen Nebeneierstock benennen kann.

Es schwinden also bei den Schlangen die Urnierenkanälchen fast ganz, der Wolff'sche Kanal bleibt jedoch vollständig erhalten; bei der Blindschleiche haben wir den grössten Theil des Kanales und eine ziem-

liche Anzahl von Urnierenkanälchen und endlich bei der Eidechse sind vom Wolff'schen Gang nur einzelne abgeschnürte Stückchen nachzuweisen, während der grösste Theil der vorhandenen Kanälchen, Zellhaufen und Cysten wohl als Reste der Urnierenkanälchen aufzufassen ist. Ueberall funktioniren die Segmentalorgane bis ins zweite Lebensjahr hinein, von da an beginnen die Rückbildungen, die bei den untersuchten Repräsentanten der verschiedenen Gruppen verschieden weit gehen.

Ueber Reste des Wolff'schen Ganges, die ich bei weiblichen Geckotiden gefunden habe, wurde ich weiter unten handeln.

2. Eileiter.

Von besonderer Wichtigkeit erschien wegen der Angaben Sempers über die Entwicklung des Eileiters bei Haien eine genaue Untersuchung der Entwicklung desselben Organes bei den niedersten, jetzt lebenden Amnioten, die mir, so einfach auch die Resultate sind, besondere Mühe gekostet hat, da ein ganz anderes Resultat als das mitzutheilende erwartet wurde.

Die Entwicklung der Tube habe ich bei Lacerta agilis, Anguis fragilis und Tropidonotus natrix in allen Phasen verfolgt und bei Coronella laevis und Callopeltis Aesculapii kontrolirt, ohne besondere Differenzen aufzufinden; ich beschränke mich daher, im Anschluss an meine Figuren auf taf. VI. die Entwicklung bei Anguis fragilis zu schildern und werde am Schluss noch einige Angaben über die andern Thiere machen.

Es ist nöthig, auf die Topographie des vordersten Theiles der Leibeshöhle einen Blick zu werfen, weil an diesen der erste Anfang der Tube sich knüpft. Die Leibeshöhle läuft nach vorn in zwei durch eine bindegewebige Brücke getrennte Zipfel aus, die mehr nach vorn, als es fig. 1. taf. VI darstellt, noch weiter von einander entfernt liegen und schliesslich ganz schmal und spaltenförmig werden; die Höhle ist natürlich von dem Peritonealepithel ausgekleidet, das an einer Stelle und zwar an der pleura costalis, kurz vor dem Uebergang dieser in die pleura visceralis auf der bindegewebigen Brücke eine mir völlig unverständliche Verdickung zeigt; in diesem Winkel liegen sehr oft die beiden Blätter so eng aneinander, dass von einem Spalt Nichts zu sehen ist. Eigentlich sind drei Brücken vorhanden; die mittlere, unpaare von der ventralen Fläche der Aorta ausgehend, umschliesst den Oesophagus

und die beiden, blindsackförmigen Lungenanlagen, ventral von dem ersteren gelegen; die beiden seitlichen, paarigen, welche auf derselben Höhe verschieden stark ausgebildet sind, treten schräg von der Mittellinie nach Aussen, verbinden das Bindegewebe um die Aorta mit dem Herzen und enthalten weiter hinten die Segmentalorgane (cf. fig. 2 taf. VI.) Mit dem Abrücken dieses Blattes von der ventralen Körperwand — in fig. 1 taf. VI. auf der linken Körperseite bei P. h. — treten die beiden Zipfel der Leibeshöhle zusammen; in sie ragt nun (fig. 2) die stark aufgetriebene Urnierenfalte hinein, welches Verhältniss bis nach hinten erhalten bleibt.

Die Abrissstelle der Urnierenfalte bildet den Ausgangspunkt für die Entstehung des Eileiters, zuerst des Tubentrichters; man findet nämlich an dieser Stelle (cf. fig 4 u. 5. taf. VI.) das Peritonealepithel besonders verdickt und eine kleine, langgestreckte Erhebung überziehend, die sich auf den Segmentalorganen gebildet hat. Im vordersten Theil liegt diese Erhebung, die ich die Tubenfalte nenne, (cf fig. 10 taf. VI) fast ganz ventral, rückt dann allmählich in einer Viertel Spiraltour um die ganze Urnierenfalte herum, so dass sie endlich ganz dorsal, doch immer in die Bauchhöhle hineinragend, zu liegen kommt; von hier ab — es geschieht das noch im vordern Drittel der Leibeshöhle — ist die Tubenfalte, deren Bildung ich bei verschieden alten Embryonen als von vorn nach hinten fortschreitend verfolgen konnte, an den Verlauf des Wolff'schen Ganges geknüpft und begleitet diesen im ganzen Bereich der Leibeshöhle bis hinten. Vom Wolff'schen Gang habe ich Eingangs meiner Arbeit erwähnt, dass dieser am hintern Körperende seine dorsale Lage aufgibt und allmählig ganz ventral zu liegen kommt und dann in die Cloake einmündet. Denselben Verlauf nimmt hinten die Tubenfalte, sie rückt ebenfalls ventral, hört jedoch selbstredend mit der Bauchhöhle auf. Ihre Bildung geht von vorn nach hinten vor sich und der Tubenbildung stets voraus.

Diese entsteht nämlich, wie schon erwähnt, da, wo die Urnierenfalte (fig. 1. taf. VI. Ur. f.) von der ventralen Körperfläche rückt, durch Einstülpung eines ganz umschriebenen Stückchens des Peritonalepithel nach innen in die Substanz der Urnierenfalte hinein. Auf Querschnitten, die halbschematisch, jedoch mit genauer Einhaltung der Grössenverhältnisse und der Conturen in fig. 1—3 auf taf. VI. von Anguis fragilis dargestellt sind, finde ich Folgendes: Nachdem die Segmentalorgane in der Urnierenfalte aufgetreten sind und die Tubenfalte eine auf dem Querschnitt stempelförmige Erhöhung gebildet hat, dessen Epithel stark

verdickt ist, beginnt das letztere nach innen in die Tubenfalte hinein sich einzustülpen (fig. 2 Tb. und fig. 6 und 7); diese Einstülpung kommt auf den nächsten Schnitten (fig. 3 rechterseits) tiefer in die Tubenfalten und schnürt sich endlich als Kanal von dem äussern, verdickten Epithel ab; fig. 8 taf. VI lässt die Tubenfalte erkennen, deren verdicktes Epithel durch einen kurzen Gang mit dem Querschnitt eines Längskanales in Verbindung steht, selbst aber nach hinten abgeschlossen ist; der Längskanal reicht noch einige Querschnitte von $^1/_{40}$ mm. Dicke weiter nach hinten und geht dann in einen soliden Zellstrang, dessen Zellen radienartig angeordnet sind, über (cf. fig. 9 Tb); es ist ganz sicher, dass hinter der Einstülpung eine Verbindung des Peritonalepithels mit dem Kanal oder dem Zellstrange nicht stattfindet, stets sind beide scharf von einander getrennt. Auch der Zellenstrang ist in diesem Stadium nur auf einigen Schritten zu verfolgen, und endet dann; in der Tubenfalte, die hinter dem Ende des Zellstranges ihre grösste Höhe stets erreicht (fig. 10), liegt dann wieder das gewöhnliche Bindegewebe, welches sowohl den Wolff'schen Gang, als auch die Kanälchen der Segmentalorgane umgibt. Auf das Ende des Tubenzellstranges habe ich mein besonderes Augenmerk gerichtet, um hier die Waldeyer'sche Ansicht von der Tubenentstehuug bestätigt zu finden oder nicht, ich sah nie eine Verbindung zwischen Peritonealepithel und der wachsenden Tube, wie sie Waldeyer [1]) beim Hühnchen gesehen haben will; mitunter bekommt man allerdings solche Bilder, erstens bei Schrägschnitten und dann bei Embryonen oder an solchen Stellen derselben, die mit der Pincette gequetscht worden sind, es legt sich dann das Epithel der Tubenfalte so dicht an das Epithel der Urnierenfalte an, dass man ganz ähnliche Bilder bekommt, wie sie Waldeyer zeichnet, die ich also nicht läugne; nur halte ich sie für Kunstprodukte, es ist mir auch nie gelungen, das hinterste Ende der entstehenden Tube da zu sehen, wo es nach der Waldeyer'schen Ansicht liegen müsste, ich sehe es stets in der Tubenfalte gelegen, nicht an dem Winkel, den die Tubenfalte mit der Urnierenoberfläche bildet.

Diese Entwicklung habe ich an Blindschleichenembryonen von 14 bis 16 mm. Länge, vom Scheitel bis zum After gemessen, verfolgt; als die jüngsten Stadien bekam ich beim Construiren der Schemata für die Tuben-Entwicklung, wie ich zwei derselben in fig. 11 und 12 taf. VI publicire, Bilder, welche die Tube in ihrem ersten Anfang darstellen

[1]) Eierstock und Ei taf. V. Abbild. 50.

und in dieser Vergrösserung und Zeichnungsweise wie mit dem Finger in das Peritonealepithel hineingedrückt erscheinen; dann kommen Schemata, die der fig. 11 entsprechen, wo wir das dunkel gehaltene Peritonealepithel sich an einer Stelle in einen kleinen Blindsack sich einstülpen sehen, der mit der Peritonealhöhle durch einen Spalt kommunicirt und nach hinten einen kurzen Zellenstrang angefügt hat. In einem späteren Stadium, wie es einer Länge von 17—18 mm. entspricht, ist der Blindsack lang ausgezogen, ebenfalls nach hinten mit einem Zellstrange in Verbindung. Dieser ist das hinterwärts wachsende Ende der Tube; die Wachsthumsrichtung ist in beiden Figuren durch Pfeile angedeutet. So geht das nun fort, bis die Tube die Cloake erreicht, immer unter Voransendung des Zellenstranges in die Tubenfalte hinein; hinten durchbohrt sie seitlich und ganz wenig nach vorn vom Wolff'schen Gang die Wand der Cloake, aber nur beim Weibchen — ich brauche wohl nicht hervorzuheben, dass die Tube bei beiden Geschlechtern gebildet wird —, beim Männchen endet sie dicht vor der Cloake blind und scheint sich nie mit derselben zu verbinden.

Nach meiner Darstellung entsteht die Tube also vom Peritonealepithel, durch Einstülpung desselben an einer ganz bestimmten Stelle, welche da liegt, wo die Urnierenfalte von der ventralen Körperfläche wegtritt, wo also die erstere im Ganzen einen Peritonealüberzug erhält; der so entstandene Blindsack wächst nun nach hinten in eine vorher gebildete leistenförmige Erhebung hinein bis zur Cloake, ohne dass sich dabei andere Elemente des Peritoneums als die zuerst eingestülpten betheiligen.

Zu ganz demselben Resultat bin ich für Lacerte agilis, Tropidonotus natrix und Coronella laevis gekommen; der Ort, die Art der Entstehung und die weitere Ausbildung sind ganz gleich bei den untersuchten Reptilien; auch hier wächst die Tube in eine vorher gebildete Falte, die sich mit Ausnahme des vordersten Abschnittes an den Verlauf des Wolff'schen Ganges anschliesst, hinein.

Bei Lacerta agilis finde ich den ersten Anfang der Einstülpung bei Embryonen vom 18. und 19. Tage nach der Eiablage, zu einer Zeit, in der die Urniere völlig ausgebildet ist und sich nach hinten von ihr schon ein Zellenstrang, die Anlage der Niere gebildet hat, in welche der Harnleiter eingewuchert ist; in der Geschlechtsdrüse ist die Einwanderung der Ureier in die Segmentalstränge in vollem Gange. Auch bei Lacerta agilis habe ich nicht gesehen, dass das hintere Ende der Tube beim Männchen in die Cloake eindringt.

Das Wachsthum geht ziemlich langsam vorwärts: am 18. Tage nach der Eiablage entsteht die Tube, am 26. Tage nach derselben ist sie noch nicht über die Körperhälfte hinausgekommen und erst bei Embryonen, die ganz kurz vor dem Ausschlüpfen stehen mussten, deren Alter ich jedoch nicht angeben kann, da ich sie im Freien gefundenen Eiern entnahm, hatte die Tube beim Weibchen die Cloake erreicht, während beim Männchen bereits die Resorption begann.

Bei der Natter wird die Tube schon zu einer Zeit gebildet, während welcher das Ei sich noch im Eileiter des Mutterthieres befindet; der kleinste Embryo, der mir die Tube als kurzen nur auf wenigen Schnitten vorhandenen Blindsack zeigt, hat vom Scheitel bis zum After, im gestreckten Zustande gemessen, eine Länge von 39 mm., das Wachsthum bis zur Cloake dauert bis ungefähr zum 14. Tage nach der Eiablage und dann beginnt beim Männchen die Resorption und zwar, wie schon Rathke ganz richtig angibt, von hinten her.

Man findet am frischen Objekt, in ½—1 % Kochsalzlösung untersucht, bei männlichen Embryonen zwischen dem hintern noch mit Lumen versehenen Ende der Tube und der Cloake einen körnigen Strang, der sich unmittelbar an die Tube ansetzt, ebenso breit ist wie diese und bis zur Cloake reicht; dieser körnige Strang vergrössert sich nun, je ältere Embryonen man untersucht, immer mehr nach vorn; indem die Tube selbst immer kürzer wird. Schliesslich reicht die körnige Degeneration der Tube bis zum vorderen Ende und scheint bei Schlangen auch dieses zu befallen, während bei der Lacerta agilis und der Blindschleiche dasselbe erhalten bleibt und zu einem von Leydig entdeckten Rest nach vorn vom Nebenhoden gelegen, sich umwandelt Ich habe denselben nicht in allen untersuchten Thieren auffinden können, während ich anderseits auf Schnittserien mich überzeugen konnte, dass auch im Verlauf der früheren Tube beim Männchen einzelne Stücke in Form von länglichen Säckchen erhalten bleiben; diese Reste fand ich bei einigen Embryonen von Lacerta agilis und Tropidonotus natrix, welche kurz vor dem Ausschlüpfen standen; bei älteren Thieren konnte ich davon Nichts bemerken.

Bei der Umwandlung zum bleibenden Eileiter handelt es sich um die Ausbildung von zahlreichen Drüsen in der Schleimhaut und um das Entstehen einer starken Muskellage; der ausgebildete Eileiter, der in seinem grössten Theile mehr als Uterus funktionirt, stellt einen bandförmigen Kanal dar, welcher vorn etwa in der Höhe des hinteren Endes der Leber mit einem grossen, vielfach eingeschnittenen Trichter in die

Leibeshöhle ausmündet. An der Einmündungsstelle in die Cloake ist namentlich bei den Schlangen eine ganz besonders starke Anhäufung von glatten Muskelfasern zu erwähnen, welche ein kurzes, an der Cloake sitzendes Rohr darstellen, das den Eileiter aufnimmt. An der lateralen Kante der Tube verläuft ein ziemlich starkes, muskulöses Band von vorn nach hinten, welches, da es bedeutend kürzer als der Eileiter ist, bedingt, dass derselbe im nicht trächtigen Zustande in zahlreiche Querfalten gelegt ist. Befinden sich Eier im Eileiter, welche immer mit ihrem Längsdurchmesser parallel der Mittellinie liegen, so entsteht eine reine Kammernng des Eileiters, es bildet sich um jedes Ei eine so gut wie völlig abgeschlossene Tasche; die Wand des Eileiters wird an diesen Stellen sehr stark ausgedehnt, unterhalb und oberhalb eines jeden Eies liegt ein kurzes Stückchen intakten Eileiters, dessen Wände ganz zusammen liegen. Das muskulöse Band an der lateralen Kante des Eileiters ist zwar verstrichen, doch trotz der Ausdehnung als weisslicher Streif zu erkennen.

Bei den beiden Geckotiden, welche ich untersuchen konnte, ist die Kammerung des Eileiters ein bleibender Zustand, auch im nicht schwangeren Zustande vorhanden; wir finden sowohl bei Platydactylus facetanus als bei Phyllodactylus europaeus an den Trichter sich anschliessend einen kurzen, etwas eingekerbten und gefalteten Kanal, der bald in eine platte Tasche (cf. fig. 1 taf. X) übergeht — jederseits nur in eine; dann folgt wiederum bei Platydactylus der Eileiter in der gewöhnlichen Form bis zur Einmündung in die Cloake; diesen Zustand konnte ich schon bei jungen, wenige Wochen alten Platydactylus facetanus von Menorka erkennen, indem der Eileiter an der späteren Stelle der Tasche spindelförmig aufgetrieben erschien. Die Tasche funktionirt als Uterus, in ihr wird ein Ei bis zu einem gewissen Zustand der Ausbildung beherbergt. Da bei beiden Thieren der Eileiter weniger bekannt, zum Theil sogar verkannt ist, möge es mir gestattet sein, über den eigentlichen Rahmen dieser Arbeit hinaus einige Angaben zu machen.

Ich beginne mit dem Eileiter von Platydactylus facetanus, welcher noch in der Höhe des hinteren Endes der Leber mit einem etwa 3=4 mm. langen Spalt seinen Anfang nimmt; die Ränder dieses erscheinen fast ganz glatt, ganz seichte Einkerbungen kann ich allerdings an meinen Präparaten erkennen, doch sind dieselben lange nicht so tief, wie sie z. B. Leydig[1]) von Lacerta vivipara abbildet; ob

[1]) Deutsche Saurier. tab. IX. fig. 116.

Flimmerung an diesen Theilen vorhanden ist, weiss ich nicht. Von dem Spalt, der einen Theil des freien Randes einer weiter vorn beginnenden Bauchfellfalte einnimmt, geht ein sich etwas verjüngender platter Kanal nach der Mittellinie zu und krümmt sich in sanftem Bogen — lateral konkav — nach hinten, um nach kurzem Verlauf in die bereits erwähnte Tasche überzugehen, deren Wände im nicht schwangeren Zustande fast vollständig einander berühren; der Eileiter verengert sich vor der Tasche auf 1—1,5 mm., während der grösste Querdurchmesser der Tasche 5 mm. beträgt. Das Lumen ist im Ganzen hinter dem Trichter spaltförmig, wird mehr nach hinten oval und endlich vor der Tasche, dem physiologischen Uterus, rund; schon von Anfang an springen in das Lumen hinein eine Anzahl von Falten, die nach hinten immer zahlreicher werden und das Lumen sehr beschränken. Hinter der Tasche, welche ziemlich nahe der Mittellinie auf dem vorderen Ende der Niere liegt, folgt wiederum ein platter Kanal, der nach hinten, wo er die Cloakenwand erreicht, stark muskulös und cylindrisch wird; er durchbohrt die Cloake, ragt jedoch nach innen konvergirend mit einem kurzen an der Spitze durchbohrten Stück in die Höhlung der Cloake hinein, mündet also auf einer Papille aus.

Dies lässt sich Alles mit blossem Auge konstatiren; betrachtet man Querschnitte des Eileiters, so findet man denselben aus mehreren Lagen zusammengesetzt: zu äusserst liegt der Peritonealüberzug, der nur diejenige Stelle freilässt, wo das Mesenterium des Oviduct von demselben abtritt, es ist dies die mediale, schmale Fläche; dann folgen zwei Lagen glatter Muskelfasern, eine äussere longitudinale und innere cirkuläre Schicht, hierauf nach innen die submucosa mit zahlreichen, bis auf die Muskellage reichenden, schlauchförmigen Drüsen und endlich zu innerst die mit einem Cylinderepithel ausgekleidete Schleimhaut, deren Falten ich schon erwähnt habe. Die gesammte Dicke der Wandung beträgt allerhöchstens 0,75 mm., meist nur 0,5 mm.; fast zwei Drittel der Wandung nimmt die Drüsenschicht ein, die aus zahllosen, nur wenig verzweigten, schlauchförmigen Drüsen zusammengesetzt ist; sie beginnen schon dicht hinter dem Trichter, dort etwas spärlicher und häufen sich am meisten in der Tasche. Ihre Funktion ist mir unbekannt, doch ist es sehr wahrscheinlich, dass sie mit der Bildung der harten Eischale in Beziehung stehen; das einfache Cylinderepithel der Schleimhaut kann man doch kaum dafür verantwortlich machen.

Der weitere Verfolg einer Schnittserie, die ich mit Erhaltung der Darmwand durch das hintere Ende des Urogenitalsystems eines weib-

lichen Gecko anlegte — hauptsächlich mit Rücksicht auf Phyllodactylus und die Angaben Wiedersheims über dieses Thier, hat mich ein interessantes Verhältniss von Cloake und Eileiter bei Platydactylus facetanus auffinden lassen, welches mir bei der anatomischen Präparation entgangen war! der Eileiter liegt in dem hinter der Tasche folgenden Theil zwischen der dorsalen Wand der Cloake und der ventralen Fläche der Niere, mit der letzteren durch ein schmales Mesenterium verbunden. Von der Darmwand ist der Eileiter nicht ganz getrennt, sondern durch Bindegewebe an dieselbe angeheftet, wohl ist aber die Muskulatur des Eileiters völlig gesondert von der Muskulatur des Darms, zwischen beiden erstreckt sich ein, wie es scheint, lymphatischer Hohlraum. Nach hinten wird der Eileiter auf dem Querschnitt oval, seine Schleimhaut springt in vielen Falten in das Lumen hervor und misst im Durchmesser 0,509 mm., mit der Muskulatur etwa 0,738 mm.; plötzlich verbreitert sich auf dem Querschnitt die Muskulatur des Eileiters an seiner ventralen Fläche und im nächsten Schnitt tritt unabhängig von der Schleimhaut des Eileiters der Querschnitt einer rinnenförmig gebogenen Drüse auf, die in der ventralen Muskellage des Eileiters eingebettet ist und diesen letzteren wie eine nicht ganz geschlossene Spange umfängt; ich unterscheide an der Drüse, die ich wegen ihrer Lage als Tuben- oder Eileiterdrüse bezeichnen will, den rinnenförmigen Ausführungsgang, der ganz von einer Cylinderepithellage umfasst wird; diese lässt eine Anzahl von Vertiefungen erkennen, in welche ganz kleine, nur wenig verzweigte, schlauchförmige Drüsen einmünden; auf einem Schnitt zähle ich etwa 35—40 solcher Drüschen; sie liegen in der ganzen Schleimhaut, am meisten jedoch an den beiden Rändern des ganzen Drüsensackes, wo sie auch am grössten sind. In den Lumina dieser Drüschen sehe ich ein glasiges, in Pikrokarmin sich roth färbendes Sekret, das sich von der einfachen Epithellage etwas zurückgezogen hat. Durch eine starke Muskellage ist der Drüsensack von dem Eileiter getrennt, nirgends erkenne ich eine Verbindung dieser Drüse mit der Schleimhaut der Tube, beide stehen in gar keiner Beziehung, ausser dass die Drüse in der Muskulatur der Tube liegt. Weiter nach hinten verschmilzt die Muskulatur des Eileiters mit derjenigen der Cloake und bildet eine in den Darm hervorspringende, etwas gestreckte Papille. An der Stelle nun, wo die Papille auftritt, mündet die Eileiterdrüse in die Cloake aus, jedoch setzen sich die kleinen Drüschen mit dem charakteristischen, glasigen Sekret noch eine Strecke weit nach hinten fort und sind in der Schleimhaut der Cloake, welche die Papille überzieht, und lateral

von dieser in derselben Form zu erkennen. Wir können nach diesem die Eileiterdrüse als einen Blindsack der Cloake auffassen, der von letzterer nach vorwärts abgeht und in die Muskulatur der Tube eingedrungen ist; als Blindsack der Cloake dokumentirt sich dieser Drüsensack erstens dadurch, dass das Epithel der Cloake ohne Grenze in das seinige übergeht und diesem völlig gleich ist, und zweitens dass die Cloakendrüschen in gleicher Form und Anordnung auch in dem Drüsensack selbst vorhanden sind. Sie erreichen nach hinten in der Cloake ungefähr in gleicher Höhe mit der Ausmündung des Eileiters ihr Ende; an ihre Stelle treten dann viel breitere Drüsenschläuche mit höherem Cylinderepithel und einem sich in Pikrokarmin fast gar nicht färbenden, krümlichen Sekret, das am frischen Thiere weisslich erscheint und in Folge dieser Beschaffenheit erkennen lässt, dass die Drüsen der zweiten Art in einer Linie ausmünden, welche parallel dem hinteren Rande der Cloake zwischen den beiden Penis hinzieht.

Der Eileiter geht in der erwähnten, in die Cloake einspringenden Papille, noch weiter nach hinten und mündet endlich am hinteren, etwas abgeflachten Ende derselben in die Cloake. Dieser hintere Abschnitt des Eileiters von der Tasche an entbehrt der schlauchförmigen Drüsen, die sich namentlich, wie oben erwähnt, in der Tasche reich entwickelt zeigen.

Nun noch kurz einen Blick auf das Verhalten des Harnleiters, der als 0,140 mm. dicker Kanal auf der ventralen Fläche der etwas ausgehöhlten Niere verläuft und aus derselben die Sammelröhrchen empfängt er liegt genau da, wo das Bauchfellband des Eileiters an die Niere sich anheftet und gelangt weiter nach hinten, wenn die Tube in die Wand der Cloake eingetreten ist, in dasselbe Bauchfellband, das nun von der Cloake zur Niere geht; hier macht er dann, hinter der Ausmündung der Tube plötzlich eine Biegung ventralwärts und mündet auf der Fortsetzung der Tubenpapille, jedoch wie bei andern Reptilien getrennt vom Eileiter in die Cloake aus. Mit ihm vereinigt sich kurz vor der Mündung ein zweiter, etwas schmälerer Kanal, der nach der Dicke der Schnitte zu urtheilen noch nicht einen Millimeter lang ist und seitlich in denselben eintritt; ich halte diesen vorn blinden Kanal für einen Rest des Wolff'schen Ganges, der hier beim Weibchen in seinem hintersten Abschnitt erhalten ist, während der grösste vordere Theil resorbirt ist; dazu bestimmt mich die seitliche Einmündung resp. Verbindung dieses Kanales mit dem Harnleiter kurz vor dessen Mündung und die Thatsache, dass auch bei andern Reptilien mehr oder weniger grosse Reste oder der ganze Wolff'sche Gang beim Weibchen erhalten bleiben.

Hinter der Mündung in die Cloake geht der Harnleiter weiter nach hinten und liegt ebenfalls als einfacher Kanal auf der ventralen Fläche der nun immer schmäler werdenden Nieren, von denen man wenigstens bei andern Reptilien angibt, dass eine Vereinigung derselben nicht stattfindet; für den Gecko ist dies nicht der Fall; ich sehe auf meinen Schnittserien eine zweimalige Vereinigung der beiden Nieren, die vordere tritt in der Höhe der Einmündung des Eileiters auf und besteht in zwei Brücken von Nierensubstanz, eine dorsale und eine ventrale, welche ein Gefäss zwischen sich haben und von einer Niere zur anderen ziehen. Nach hinten zu löst sich diese Verbindung eigentlich nicht vollständig, doch habe ich einige Schnitte, auf denen die Brücke sicher fehlt und durch Bindegewebe ersetzt ist. Kurz vor dem Ende der Nieren verschmelzen dann beide völlig zu einem Complex von Nierenkanälchen und nur die nun auch gemeinschaftlich gewordene Vene gibt die ursprüngliche Theilung noch an.

Das Ovarium ist wie bei allen von mir untersuchten Reptilien in eine besondere Bauchfellfalte ganz eingeschlossen, welche nach vorn und hinten einen Zipfel entsendet; es ist wie der grösste Theil des Oviducts vollkommen frei beweglich.

Lebhaft bedauern muss ich es, im Augenblick kein gut erhaltenes Männchen von Platydactylus facetanus zu besitzen; frisches Material konservirte ich nicht mit Rücksicht auf den Enddarm und die Exemplare, die ich lebend mitgebracht hatte, sind mir leider gestorben, ehe ich das eben erwähnte Verhältniss beim Weibchen fand; es ist nach meinen Erfahrungen schwer, den gewöhnlichen Gecko längere Zeit in Gefangenschaft zu halten, was nach einer brieflichen Mittheilung von Prof. v. Leydig auch diesem erfahrenen Herpetologen mit Exemplaren, die ich lebend ihm übersandte, nicht möglich gewesen ist.

Vom Urogenitalsystem des weiblichen Phyllodactylus europaeus liegen Angaben von Wiedersheim[1]) vor, die ganz eigenthümliche Verhältnisse darstellen. Sie weichen von den Befunden bei andern Reptilien bedeutend ab und müssen durch die hier gegebene Entwicklung erklärt werden. Bereits oben hatte ich Gelegenheit, die Ansicht Wiederheims über die angeblich einseitige Funktion des Ovariums bei Phyllodactylus, welche an die Vögel erinnern sollte, zu berichtigen;

[1]) Zur Anatomie und Physiologie von Phyllodactylus europaeus etc. Gegenbaur's morphol. Jahrbuch. I. p. 511—515 u. p. 516—517.

es thut mir leid, auch jetzt wieder berichtigend und ergänzend auftreten zu müssen.

Vom Oviduct sagt Wiedersheim, dass er „auswärts vom dem Ovarium“ — besser wohl lateral vom Ovarium — liege und wie ein Vorhang den Eierstock überlagere; mit seiner Figur 13 tab. XIX. stimmt dies schon nicht ganz überein; der Anfang des Eileiters liegt dort nur auf einer Seite — der rechten — so, dass er das medial gelagerte Ovarium wie ein Vorhang deckt; links ist dasselbe Stück lateral auf dem Uterus-Abschnitt des Eileiters gezeichnet, also nach der entgegengesetzten Seite hinaus, wie es übrigens das normale Verhalten darstellt. Drei weibliche Exemplare habe ich untersucht und bei allen gesehen, dass wie bei anderen Reptilien der Trichter nach der lateralen Körperwand zu gerichtet ist; die Spalte misst im kontrahirten Zustande nur 2 mm.; ihr Rand ist wenig eingekerbt. Der Trichter liegt an dem lateralen Rande einer Bauchfellfalte, welche vorn an den Rippen beginnt und nach hinten allmählig breiter wird. Auf fig. 13 von Wiedersheim ist der Trichter gar nicht zu erkennen, er soll dem Text und der Tafelerklärung nach bei F liegen, in welchem zipfelartigen Theil ich jedoch Nichts als eine Bauchfellfalte erkennen kann; erst zwischen den Buchstaben Z. und S. käme nach meinen Präparaten der Trichter. An diesen schliesst sich wie beim Gecko ein platter, etwas gefalteter Kanal an, der „wie eine vielfach gefaltete Fahne in der Längsaxe des Körpers herunterhängen“ soll, wofür ich aber in meinen Präparaten keinen Anhalt finden kann. Dieser Theil soll in doppelter Weise fixirt sein: erstens besteht nach Wiedersheim „eine innige Verwachsung fast mit der ganzen medialen Seite des Uterus und zweitens geht ein starker, glatte Muskelfasern enthaltender Strang vom „obern“ (vordern) Ende des Uterus zu diesem Theil. Das letztere ist richtig, es ist dies der laterale Rand der Bauchfellfalte, in welcher der Eileiter liegt und die wie bei den andern Reptilien einen sehr langgestreckten Zug glatter Muskelfasern enthält. Das erstere jedoch, die innige Verwachsung mit dem Uterus, die es bedingt, dass das Lumen dieses Theiles „unter scharfer Knickung“ in den Uterus übergeht, macht es mir zur Gewissheit, dass das Präparat, welches Wiedersheim vorlag, ein pathologisches war, zu welcher Ansicht ich bereits oben bei der einseitigen Funktion des Ovariums gekommen bin, und worin ich noch durch Folgendes bestärkt werde: In den von mir untersuchten drei Fällen sehe ich nämlich bei einem genau so wie bei den anderen, dass der platte Kanal des Eileiters sich ohne jede Knickung in den physiologischen

Uterus, den von mir als Tasche bezeichneten Abschnitt des Eileiters fortsetzt, dass diese Tasche eine mehr oder weniger kreisrunde Circumferenz hat und ziemlich scharf abgeschnitten in das Endstück des Eileiters übergeht, wie es Wiedersheim für die linke, dem normalen Verhalten mehr entsprechende Seite seiner fig. 13 zeichnet. Diese Tasche hat eine Länge von 3,5 und eine Breite von 1,5 mm. und ist auch bei dem nicht trächtigen Thier als solche vollkommen deutlich zu erkennen, wenn sie auch im Ganzen kleiner als im schwangeren Zustande ist. Von allen diesem ist in fig. 13 bei Wiedersheim Nichts zu erkennen — dies zusammengehalten mit dem Früheren und der auch bereits erwähnten Differenz zwischen rechts und links lässt mich das Präparat als ein pathologisches betrachten und legt mir die Verpflichtung auf, ein völlig naturgetreues Bild hiervon zu publiciren, das ich einem der Sache fern stehenden Freunde J. v. Kennel verdanke (fig. 1 taf. X.).

An die Tasche schliesst sich nun der dritte Abschnitt dss Eileiters, der eigentliche ausführende, beim Ablegen des Eies in Betracht kommende Kanal, dessen Eigenthümlichkeiten Wiedersheim nur halb zur Kenntniss gekommen sind. An ein kurzes, nur 1 mm. langes Verbindungsstück schliesst sich der Endabschnitt des Eileiters an, der sich auch äusserlich durch eine Verbreiterung des Kanales nach den Seiten hin kenntlich macht (cf. taf. X fig. 1 bei a.) Seine Zusammensetzung lässt sich durch Präparation nicht erkennen, hierzu sind Querschnitte, am besten Schnittserien nöthig. Es ist noch zu erwähnen, dass die beiden vordersten Abschnitte des Eileiters frei beweglich sind, der hinterste dagegen ziemlich fest mit seiner dorsalen Fläche auf die ventrale der Niere gekettet ist; schon die Tasche liegt, wenn man das Thier auf den Rücken gelegt denkt, der Niere auf; dies Verhalten, das übrigens beim gewöhnlichen Gecko sich wiederfindet, weicht von den andern mir bekannten Reptilien ab, wo der Eileiter nur ganz wenig nach der Mittellinie zu konvergirt, bis zu seiner Einmündung in die Cloake aber frei beweglichbleibt.

Betrachten wir nun die Querschnitte und zwar einen hinter der Tasche (fig. 2 taf. X), da uns die vorderen weniger interessiren, — so sehen wir den Eileiter durch ein schmales Band mit der Niere verbunden; sein Lumen, von einem Cylinderepithel begrenzt, ist lang gestreckt, spaltförmig, in der Richtung vom Bauch nach dem Rücken zu zusammengedrückt; hierauf folgen nach aussen die beiden Muskellagen, eine innere cirkuläre und äussere longitudinale; von Drüsen ist Nichts zu bemerken. Der nächstfolgende Querschnitt (fig. 3 taf. X)

zeigt eine Verbreiterung des Lumens der Tube nach der ventralen Fläche zu, so dass im Ganzen der Querschnitt mehr quadratisch wird; zahlreiche Falten der Schleimhaut und inselförmig abgesprengte Stücke des Epithels sind vorhanden; dieser Schnitt entspricht ungefähr der Stelle a in fig. 1. Dasselbe Verhalten bietet sich auch noch auf dem dritten Schnitt; auf dem vierten (fig. 4 taf X) aber finden wir wieder eine Verschmälerung des Lumens der Tube, die noch weiter geht, als die vorn geschilderte; während der gesammte Querschnitt des Eileiters im Ganzen gleich gross bleibt, nimmt die Tube einen kleinen ovalen Raum ein, der an der breiter gewordenen Brücke zwischen Eileiter und Niere also dorsal liegt; die Schleimhaut springt in grossen Falten hervor. Der übrige Raum wird von der sehr stark entwickelten muscularis circularis eingenommen, während die longitudinalis nur gering entwickelt ist. Der nächste Schnitt, also Nr. 5 von dem zuerst beschriebenen an — ich bemerke, dass die Schnitte alle $^1/_{20}$ mm. dick sind — lässt plötzlich in der dicken Ringsmuskelschicht, ventral von der Tube gelegen, aber in der Muskellage eingebettet, die Querschnitte der vordersten Enden von kleinen Schläuchen (cf. fig. 4. Dr.) erkennen, die mit kubischem Epithel ausgekleidet sind; im nächsten Schnitt Nr. 6 (fig. 5 taf. X) treten eine ganze Menge solcher Querschnitte auf und nehmen in der Ringsmuskularis einen halbmondförmigen Raum, um die ventrale Fläche des Tubenepithels gelegen, ein. Sehr bald dahinter (fig. 6 taf X) sehen wir auf dem Querschnitt einen halbmondförmigen Spalt auftreten, in den kleine, schlauchförmige Drüsen einmünden; diese Drüsenschicht stellt eigentlich eine einzige Drüse mit breitem, rinnenförmigen Ausführungsgang dar, der parallel der Tube von vorn nach hinten und in der muscularis derselben gelegen verläuft; die Drüse umfasst wie eine Spange über $^3/_4$ der eigentlichen Tube (cf. fig. 7 taf. X), deren muscularis ebenfalls immer zunimmt, während das Lumen nach hinten bedeutend kleiner wird — wohl eine Folge der Einwirkung der Chromsäure auf die Contraktion des Muskeln; es erscheint fast, als ob in das Gewebe der Drüse, in einer lokalen wallartigen Wucherung der dorsalen Wandung des Ausführungsganges ein zweiter Kanal eingebettet sei, der mit dem ersteren gar Nichts zu thun habe und vielleicht wegen der Nachbarschaft der Niere als Harnleiter angesehen werden möchte. Dieser soll nämlich nach Wiedersheim (l. c. p. 517) den Eileiter in seiner hinteren Peripherie treffen, ihn in seiner ganzen Dicke durchsetzen und sich mit seinem letzten Ende in der ventralen Wand desselben förmlich einlöthen. Hierin liegt schon ein Widerspruch: zuerst trifft also der Harnleiter den Eileiter in seiner „hinteren" Peri-

pherie — immer diese vom Menschen herrührende Nomenklatur, die auf die Wirbelthiere nicht passt, wenn man sie nicht aufhängt — und schliesslich löthet er sich auf der ventralen Fläche desselben ein, muss also doch wohl, um dahin zu gelangen, um den halben Eileiter herumgehen, was stillschweigend vorausgesetzt zu werden scheint. Nehmen wir jedoch an, es handle sich hier um eine Verwechselung oder einen Druckfehler und es solle heissen, der Harnleiter löthe sich auf der dorsalen Fläche des Eileiters ein, so stehen wir wieder vor einem Räthsel, für das wir auf unseren Präparaten keine Lösung finden, wenn wir nicht annehmen, dass Wiedersheim den von mir als eigentliche Tube bezeichneten Theil für den Harnleiter und die Drüse für den Eileiter angesehen hat; der erstere liegt allerdings in der dorsalen Wandung der letzteren förmlich eingebettet, ist viel kleiner und kann, wenn man nur etwa einen oder den andern Querschnitt macht, oder gar blos anatomisch präparirt, diesen Eindruck sehr leicht hervorrufen — es ist mir Anfangs ebenso gegangen, nur das Verfolgen der Schnittserie nach vorn und hinten und die zur sicherern Controle mit dem Zeichnenprisma angefertigten Zeichnungen ergaben mir die Täuschung und damit auch die Wahrheit.

Verfolgen wir nun Tube und Drüse bis zum Einmünden in die Cloake, so sehen wir, dass das Lumen des Ausführungsganges der Drüse immer grösser wird, während der Tubenkanal an Grösse abnimmt; endlich biegt der letztere ventral, die dicke Muskellage durchbohrend, und hört auf, ist also an seiner Mündung angelangt (cf. fig 8 taf. X); auf demselben Schnitt mündet jedoch die Drüse auch schon in die Cloake, ihre schlauchförmigen Drüsen gehen noch einen Schnitt weiter nach hinten. Wenn man von der Cloake ausgeht, so trifft man rechts und links der Mittellinie eine gemeinsame Mündung für Tubendrüse und Tube, die erstere liegt ventral, die letztere dorsal und bekommt kurz vor dem vordern Ende der Drüse eine kleine Aussackung, die dann nach vorwärts wiederum in einen Kanal und aus diesem in die Tasche führt. Dies ist nun ein von den andern Reptilien stark abweichendes Verhältniss, weil wir bei der gleichzeitigen Ausmündung der Drüse und Tube in die Cloake die Funktion der ersteren nicht verstehen; die Annahme, dass in der Cloake Theile der Eischale gebildet werden, scheint mir auszuschliessen zu sein. Die Anordnung ist auch derart, dass beim Gebärakt das vorrückende Ei die Tubendrüse ganz komprimirt, ihr Sekret also eher in die Cloake gelangen muss, ehe das Ei dahinkommt, welches ohnedem bereits seine Eischale besitzt, wie mich die Unter-

suchung eines trächtigen Weibchens lehrte; wir müssen also für die Bildung der Eischale nach andern Drüsen suchen, die voraussichtlich dort liegen werden, wo das Ei sich am längsten aufhält, es ist dies die Tasche des Eileiters; in der That steckt diese gerade wie beim Gecko (Platydactylus) ganz voll von Drüsen; es sind auch ziemlich kurze, wenig verzweigte Schläuche, die mit einem Pflasterepithel ausgekleidet sind und in den Uterus münden.

Ueber die Bedeutung der Tubendrüse kann ich mich, so lange die Entwicklung noch unbekannt ist, nicht bestimmt aussprechen; sie könnte, da sie an derselben Stelle, wie der Eileiter in die Cloake mündet, sowohl vom Epithel der Tube als auch der Cloake sich entwickeln. Ein Punkt scheint für die letztere Abstammung zu sprechen: Wir wissen durch Leydig[1]), dass in der Cloake der Eidechsen zweierlei Drüsenarten vorkommen, die eine, grössere Art gehört der Rückwand der Cloake an und ist nach Leydig eine Prostata, die andere, kleinere liegt in der Bauchwand der Cloake, hat einen traubigen Bau und ist eine Talgdrüse. Jedoch schon bei der Blindschleiche heisst es (p. 151): „es scheint, als ob hier bei der weiblichen Blindschleiche der Drüsenwulst die zweierlei, bei dem männlichen Thier und den Eidechsen getrennten Formen der Prostata zugleich vorstelle"; es herrscht also schon zwischen Eidechse und Blindschleiche ein Unterschied. Beim Phyllodactylus finde ich in der Cloake nur eine Drüsenart, die in langen, mit hohem Cylinderepithel in die dorsale, mehr noch in die seitliche Wand der Cloake einmündet; vielleicht ist also die Tubendrüse der andern Drüse der Eidechsen (Prostata) zu parallelisiren.

Die nachträglich angestellte (oben mitgetheilte) Untersuchung eines weiblichen Platydactylus lässt die hier entwickelte Ansicht, dass die Tubendrüse in der That einem Complex von Cloakendrüsen gleichzusetzen ist, nur bestätigt erscheinen; dort ist die Entscheidung über die vermuthliche Herkunft leichter, weil die Drüse weit getrennt von dem Eileiter ausmündet und weil die sie zusammensetzenden, kleinen schlauchförmigen Drüschen mit niedrigem Epithel noch eine Strecke weit nach hinten in der Cloake zu erkennen sind; hier (Phyllodactylus) sind alle diese Drüschen in dem nach vorn abgehenden Blindsack der Cloake vereinigt, der in merkwürdige Beziehung zur Tube selbst tritt.

Die hier mitgetheilten Befunde veranlassten mich, einen männlichen Phyllodactylus zu untersuchen; bei der frischen Präparation glaubte

[1]) Deutsche Saurier. p. 141 u. 142.

ich in einer weisslichen Masse, welche auf der ventralen Nierenfläche lag und mit der Cloake in Zusammenhang stand, die Tubendrüse des Weibchens wiedergefunden zu haben, doch lehrte mich eine angefertigte Schnittserie, dass die weissliche, langgestreckte Masse, neben welcher lateral der prall mit Samen gefüllte Samenleiter in zierlichen Windungen verlief, nur durch eine besondere Anordnung der Sammelröhrchen der Niere bedingt wurde; diese ableitenden, sehr weiten Kanälchen, welche in den 0,104 mm. dicken Harnleiter einmünden, nehmen an Masse wohl die Hälfte der secernirenden Nierensubstanz ein; die letztere liegt wie eine Schale dorsal um die Sammelröhrchen und ist kaum halb so breit wie diese, wohl aber noch einmal so lang. Diese eigenthümliche Anordnung ist beim Weibchen in der Niere nicht vorhanden; hier treten die Sammelröhrchen schon in der Niere zu wenigen Kanälchen zusammen und diese münden dann in den Harnleiter; eine von vorn nach hinten durchgehende Scheidung in einen secernirenden Theil mit Malpighischen Körperchen und engen, gewundenen Nierenkanälchen und einen ableitenden Theil mit zahlreichen, mehr gestreckt verlaufenden und weiteren Kanälen habe ich nirgends sonst bei Reptilien gesehen, als in der Niere des männlichen Phyllodactylus.

Eine Vereinigung der Nieren, wie ich sie oben beim Weibchen vom Platydactylus beschrieb, kann ich beim Männchen von Phyllodactylus nicht finden; die beiden Nieren treten zwar nach hinten nahe an einander, doch trennt sie immer eine Schicht Bindegewebe und die hinten in e i n Gefäss zusammenfliessende Nierenvene.

Vom Hoden giebt Wiedersheim (l. c. p. 515) an, dass derselbe rundlich, hinten etwas zugespitzt ist; neben ihm liegt der goldgelbe Körper, der zu dem einzigen Ausführungsgang, den der Hoden an seinem „obern“ (vordern) Ende abschickt, ein besonderes Verhältniss eingeht, indem er von dem Gang „förmlich durchsetzt wird“ — so scheint es nach einem frischen Präparat allerdings der Fall zu sein, doch lehren Querschnitte anders: den Beginn des goldgelben Körpers finde ich weiter nach hinten, als der Ausführungsgang des Hodens liegt; dieser letztere bildet dann mit spärlichen, dünnen Kanälchen den sogenannten Nebenhoden, welcher durch ein bindegewebiges Band mit dem goldgelben Körper innig verbunden ist, ohne aber in seine Substanz einzutreten. Mit dem hinteren Ende des goldgelben Körpers hören denn auch die kleinen Nebenkanälchen im Nebenhoden auf und der Samenleiter zieht sich mannigfach windend nach hinten, kommt auf die ventrale Fläche der Niere, liegt hier an deren lateralen Rand um die bereits erwähnte

weissliche Masse — der Summe der harnleitenden Nierenkanälchen, herum und verläuft nun ziemlich grade bis zur Cloake, in der er vereint mit dem Harnleiter auf einer Papille ausmündet.

Es bleiben noch die Nieren und der Ausführungsgang derselben beim Weibchen übrig; von den ersteren gibt Wiedersheim (l. c. p. 516) an, dass sie „etwa birnförmige Gestalt mit dickerem oberen (vorderen) und spitz ausgezogenen unterem (hinteren) Ende" besitzen; „sie weichen also von demselben Organ der Eidechsen gewaltig ab"; weder bei diesen noch bei Phyllodactylus sind die Nieren birnförmig, der Querschnitt solcher müsste immer annähernd kreisförmig sein, dagegen sind sie bei beiden in der Richtung vom Bauch zum Rücken abgeplattet, auf dem Querschnitt bei Phyllodactylus viel platter als bei den Eidechsen; bei beiden jedoch sind die Nieren vorn breiter, spitzen sich nach hinten zu und kommen hinten mit dem medialen Rande sehr nahe aneinander zu liegen; der mediale Rand ist bei beiden ziemlich glatt, der laterale eingekerbt: bei beiden reichen die Nieren nach hinten über die Stelle hinaus, an welcher der Harnleiter in die Cloake einmündet.

Dieser liegt als einfacher, von einem einschichtigen Plattenepithel ausgekleideter Kanal, dessen Schleimhaut nicht in Falten vorspringt, in einer bindegewebigen Masse nach innen von der Nierenvene; das Bindegewebe füllt eine rinnenförmige von vorn nach hinten laufende Vertiefung der ventralen Fläche der Nieren aus; lateral davon ist die Tube durch ein kurzes Band mit diesem Bindegewebe verbunden; weiter nach hinten, wenige Schnitte vor der Einmündung der Tube in die Cloake ist der Eileiter durch Bindegewebe mit dem den Harnleiter umgebenden Gewebe verbunden, doch berechtigt Nichts zu der Meinung, der Harnleiter sei in die Wand des Eileiters eingelöthet. Nachdem nun der Eileiter mit der Drüse die Cloake durchbohrt hat, wendet sich der Harnleiter ziemlich plötzlich in einem Bogen nach der dorsalen Wand der Cloake, in die er eingebettet sein muss, um sie durchbohren zu können; 3 Schnitte weiter nach hinten mündet er gemeinschaftlich mit einem andern Kanal ein; dieser letztere nämlich kommt lateral aus dem Bindegewebe der dorsalen Cloakenwand, ist unverästelt und strebt medial ziemlich in der Querschnittebene verlaufend nach dem Harnleiter, mit dem er sich vereinigt und gemeinschaftlich ausmündet. Ich betrachte diesen Kanal als den hintersten, erhalten gebliebenen Rest des Wolff'schen Ganges, der bei allen Reptilien gemeinschaftlich mit dem Harnleiter in die Cloake einmündet. Gleichzeitig ergiessen noch eine grosse

Zahl von schlauchförmigen Drüsen mit hohem Epithel ihr Sekret in die Cloake, von denen schon weiter vorn die Rede war.

Ein etwa 8 — 9 Monate altes weibliches Exemplar von Phyllodactylus europaeus, das ich Anfangs Mai tödtete und untersuchte, hat mir Folgendes ergeben: der Eileiter stellt einen von vorn nach hinten verlaufenden ganz einfachen Kanal dar; kein Abschnitt desselben ist mit Ausnahme des Trichters besonders differenzirt; dieser von Cylinderepithel ausgekleidete Kanal hängt an einem kurzen Mesenterium vorn am Rest des Wolff'schen Körpers, hinten an der ventralen Fläche der Niere; erst ganz kurz vor der Einmündung in die Cloake erweitert sich die Tube, es erscheinen auf dem Querschnitt jederseits 2 spaltförmige Lumina mit Cylinderepithel ausgekleidet, von denen ich nicht entscheiden kann, ob dies durch eine Faltung des Eileiters oder einem kurzen Blindsack, der Anlage der Eileiterdrüse bedingt ist; nach hinten vereinigen sich beide wieder zu einem Kanal und dieser mündet im Verein mit dem der andern Seite in die Cloake. Gleichzeitig hat das schmale Mesenterium aufgehört, die Tube ist durch Bindegewebe mit der Niere vereinigt und in deren ventrale Fläche sieht man Harnleiter und Wolff'schen Gang nach hinten ziehen; beide vereinigen sich hinter dem Ende der Tube oder vielmehr der Harnleiter mündet in den Wolff'schen Gang und durch dessen Endstück in die Cloake.

Das Verhalten lehrt uns erstens, dass die Entwicklung der Eileiterdrüse in eine postembryonale Periode fällt, ebenso die Gliederung des Eileiters in die verschiedenen Abschnitte, zweitens dass der Harnleiter um diese Zeit in einer viel weniger engen Beziehung zur Tube steht als später, was mit der Entwicklung des Eileiters in gar keinen Zusammenhang zu bringen, vielmehr auf eine Verkürzung des ursprünglichen Mesenteriums zurückzuführen ist, und dass drittens der oben erwähnte kurze Blindsack, der mit dem hintersten Ende des Harnleiters sich vereinigt und gemeinschaftlich ausmündet, wirklich ein Rest des Wolff'schen Ganges ist. Ich konnte diesen Kanal bei dem jüngeren Thier bis zum später schwindenden Rest der Segmentalorgane verfolgen und mich überzeugen, dass er hinten in derselben Weise sich mit dem Harnleiter verbindet wie beim alten Thier, wodurch meines Erachtens die Deutung des Kanales ohne Zweifel richtig ist.

Wiedersheim hat im letzten Drittel des Oviducts (l. c. p. 514 und tab. XIX fig. 13) zwei Oeffnungen gesehen, von denen die „obere" (vordere), sternförmige die Ausmündung des Oviducts, die „untere" (hintere), kreisförmige die des Ureters ist resp. sein soll, denn weder im

Text noch in der Figur sehe ich den Beweis; bei a fig. 13 soll nach dem Text der Eileiter ausmünden und doch geht derselbe, ohne hier sein Ende zu finden, weiter, bis zum zweiten runden Loch und selbst hinter diesem sehen wir erst die Oeffnung in der Cloake. Ich erlaube mir keine Erklärung für diese Angaben, kann nur versichern, dass sie dem Sachverhalt nicht entsprechen. Mir scheint es, als ob Wiedersheim den länglichen Wulst der Cloake, auf welchem der Harnleiter ausmündet (cf. fig. 1 P. und 9 taf. X) für die Fortsetzung der Tube angesehen habe, trotzdem diese bereits in die Cloake gemündet haben soll; es ist dies die Harnleiterpapille bei den andern Reptilien, die bei Phyllodactylus nur langgezogen erscheint und mit der Tube Nichts zu thun hat; sie liegt nur in der Verlängerung derselben, ihre zahlreichen Muskelfasern schliessen sich den Muskeln des Eileiterendes an und gehören zur dorsalen Cloakenwand. Gleich darauf kommt Wiedersheim zu dem gesperrt gesetzten Ausspruch (l. c. p. 515): „Genital- und Harnpapille sind also im vorliegenden Falle vollkommen von einander getrennt!" So ist das bei allen Reptilien, d. h. den weiblichen Thieren; Leydig[1]) sagt z. B. von der Blindschleiche: „Beim Weibchen bestehen die Mündungen der Eileiter in die Cloake, sowie diejenigen der Harnleiter nicht blos für sich, sondern sind weiter auseinander gerückt (sc. als beim Männchen). Die Eileiter öffnen sich stark nach vorne und aussen; die Harnleiter mehr nach hinten und gegen die Mitte der Cloake." Von der Eidechse heisst es (p. 128): „Beim Weibchen besteht ebenfalls diese paarige, gefässreiche und mit glatten Muskeln versehene Papille; nur ist sie, da sie jetzt lediglich zur Papille des Harnleiters geworden, viel kleiner als beim Männchen"; also auch hier besteht die Trennung der Genital- und Harnpapille, auch hier münden beide gesondert wie beim Phyllodactylus, der durchaus keine Ausnahme in dieser Beziehung macht.

Da ich nun einmal bei Phyllodactylus europaeus und zwar beim Weibchen desselben bin, so möge es erlaubt sein, nur kurz noch einen Punkt zu berichtigen; Wiedersheim hat bekanntlich beim Männchen von Phyllodactylus europaeus zwei nierenförmige Spalten entdeckt, die sich beiderseits auf der hinteren Cloakenlippe finden und in einen von einer glashellen Cutikula ausgekleideten Sack führen, den er in eine Reihe mit den sogenannten Schenkeldrüsen der Eidechsen bringt. Dieses letztere soll uns hier nicht beschäftigen, sondern nur der (l. c. p. 516)

[1]) Deutsche Saurier. p. 129.

folgende Ausspruch: das Weibchen besitzt keine Andeutung jener spaltförmigen Oeffnungen an der Ventralseite der Schwanzwurzel. Der erste Phyllodactylus, den ich beim Auspacken in die Hand bekam, war ein trächtiges Weibchen mit zwei Eiern, bei dessen Betrachtung mir sofort diese spaltförmigen Oeffnungen auffielen; sie gaben den Grund zu einem Nachschlagen der Wiedersheim'schen Arbeit, um über sie am schnellsten Aufklärung zu finden — doch vergeblich, Wiedersheim negirt, wie wir sehen, ihr Vorkommen beim Weibchen völlig, was mir unverständlich bleibt, denn an jedem Weibchen, das ich darauf hin untersuchte, konnte ich diese Oeffnungen Jedem demonstriren. Näher habe ich diese Sache noch nicht untersucht, ich will mich mit dieser Berichtigung begnügen.

Anmerkung. Die hier geschilderten Verhältnisse, die interressante Abweichungen darstellen, sind für mich eine Aufforderung, die geplante, vergleichend anatomische Bearbeitung des Urogenitalsystems der Reptilien auch wirklich auszuführen; nach dem, was ich bisher in einer Voruntersuchung gesehen habe, ist der Bau nicht so übereinstimmend, wie man allgemein anzunehmen scheint. Bei der Schwierigkeit der Beschaffung von genügend conservirtem oder frischem Material muss die Arbeit langsam vorwärts schreiten und längere Zeit in Anspruch nehmen; ich möchte mir daher im Interesse der Sache erlauben, an alle Besitzer von gutem Material die Bitte zu richten, mit demselben mich, resp. meine Arbeit möglichst unterstützen zu wollen.

3. Entwicklung der bleibenden Niere.

Schon Rathke[1]) hebt die grossen Schwierigkeiten, „über den innern Bau der Nieren Einiges zu erfahren,“ hervor, welche sich dem Untersucher darbieten. Selbst mit den heutigen verbesserten Hilfsmitteln ist dies noch immer der Fall, so dass ich in diesem Kapitel am weitesten von einer vollständigen Darstellung der Entwicklung entfernt bin, wozu mehrere Umstände, deren Erörterung nicht hieher gehört, beigetragen haben. Doch glaube ich wenigstens über die Herkunft der Nierenepithelien positive Angaben machen zu können, ein Punkt, der von fast allen Bearbeitern der Nierenentwicklung selbst der höheren Thiere kaum erwähnt und berührt, geschweige denn erörtert worden ist, trotzdem er für die Beurtheilung der Niere in phylogenetischer Beziehung von grosser Bedeutung sein muss.

---

[1]) Entwicklungsgeschichte der Natter 1839.

Bei der Entwicklung der Niere haben wir zweierlei zu unterscheiden: erstens die Bildung eines hinter den Segmentalorganen gelegenen, langgestreckten Zellenstranges, aus dem zum grössten Theil nach allen Beobachtern die Niere entsteht und zweitens die Bildung des Ausführungsganges, des Harnleiters, der ebenfalls einen Theil der Niere bildet.

Was nun den letzteren anlangt, so glaubt Rathke von der Natter, dass er nicht von der Urniere und deren Ausführungsgang abstamme, und auch nicht durch Ausstülpung aus dem Darm entstehe, was er aus der Analogie mit den Säugethieren, bei denen er den Harnleiter ausser Verbindung mit der Cloake gesehen hat, schliesst. In der That ist es aber der Wolff'sche Gang, von dem der Harnleiter abstammt; ich habe dies durch frische Untersuchung von Natterembryonen nach der Eiablage konstatiren können; ungefähr am 12. Tage nach derselben, wenn der Embryo im gestreckten Zustande vom Scheitel bis zur Cloakenspalte 47—50 mm. misst, finde ich von der medialen Fläche des hintersten Endes des Wolff'schen Ganges einen nach vorn strebenden, kleinen Blindsack abgehend, die Anlage des Harnleiters; er ist ungefähr halb so dick im Lumen als der Wolff'sche Gang und wächst nun ziemlich rasch nach vorwärts; ich konnte ihn Tag für Tag länger werden sehen d. h. länger finden und stets mit dem Wolff'schen Gang in Verbindung, cf. taf. IX. fig. 6 vom 15. Tage nach der Eiablage; hier betrug das gemeinschaftliche Endstück 0,452 mm.; der Harnleiter war 1,356 mm. lang, hinten 0,101 mm. breit, vorn 0,056 mm.

Bei Lacerta agilis fand ich am 8. Tage nach der Eiablage auf Querschnittserien in derselben Weise den Harnleiter vom Wolff'schen Gang abtretend (fig. 7. taf. IX.); er reichte nur 4 Schnitte nach vorn von dem Ursprung aus dem Urnierengang.

Der Harnleiter wuchert in eine langgestreckte zwischen den Urwirbeln und Peritoneum gelegene Zellenmasse ein, die allgemein als Nierenanlage gilt, sich vorn an das hintre Ende der Urnieren anschliesst und hinten kurz vor der Cloake endet; ich will diesen Theil als Nierenzellstrang bezeichnen. Bei meiner Untersuchung kam es mir hauptsächlich darauf an, die Herkunft der den Nierenzellstrang zusammensetzenden Elemente zu erforschen, da wir über positive Angaben in dieser Beziehung nicht verfügen. Zu diesem Zweck dienten mir besonders Schnittserien von Embryonen von Lacerta agilis etwa von der Zeit der Eiablage oder kurz vorher an; was ich da nun fand, habe ich möglichst getreu in den Figuren 1—3. taf. IX. wiederzugeben versucht. Auf

fig. 1 sehen wir das Peritonealepithel — ich bemerke, dass das hintre Ende der Urniere völlig ausgebildet ist — in der Richtung gegen die Urwirbel zu verdickt, der nächstfolgende Schnitt zeigt dasselbe, der dritte lässt Nichts davon erkennen. Die Verdickung ist gegen die Zellen des Bindegewebes nicht scharf abgegrenzt, wohl aber als solche durch die enge Aneinanderlagerung der Zellen und durch die intensivere Färbung der Kerne in Pikrokarmin gekennzeichnet; ein Schema, das ich mir wie bei den meisten untersuchten Embryonen durch Eintragen der Querschnitte auf karrirtes Papier herstellte, zeigte mir, dass mehrere solcher Verdickungen hintereinander, aber in unregelmässigen Abständen liegen; ob diese Knospen des Peritoneums an ihrer dorsalen Fläche mit einander verbunden sind, also einen Längsstrang darstellen, der an einzelnen Stellen mit dem Peritoneum zusammenhängt, ist mir nicht sicher geworden; bei der nicht scharfen Abgrenzung der Zellen ist es sehr schwierig, dies festzustellen.

Als späteres Stadium deute ich das folgende Objekt fig. 2, das von einem älteren Embryo stammt und zwar von demselben Mutterthier: Die Peritonealverdickung reicht weit in das Bindegewebe zwischen Urwirbeln und Peritoneum einerseits und zwischen Aorta und Wolff'schen Gang andrerseits hinein; sie geht im Bogen um den Wolff'schen Gang herum, von diesem aber durch Bindegewebszellen getrennt. Auch hier ist es mir nicht möglich eine scharfe Grenze zwischen dieser Einwucherung und den umliegenden Zellen zu sehen, nur die dichte Aneinanderlagerung und die Reaktion der Kerne gegen Pikrokarmin spricht für ihre Zusammengehörigkeit. Bestände die ganz deutliche Verbindung mit dem Peritonealepithel nicht, so könnte man versucht sein, eine dichtere Aneinanderdrängung von Zellen des Mesoderms hier zu sehen und diese Bilder so zu deuten, doch dann bliebe eben dieser Zusammenhang unerklärt, und ferner die Thatsache, dass mit dem Aelterwerden des Embryos die ursprünglich kleine Knospe des Peritonealepithels auch ferner grösser wird.

Endlich in dem dritten Stadium ist es nun schon zur Bildung des Nierenzellenstranges gekommen, es ist das jene Zellgruppe in fig. 3, welche medial am Wolff'schen (W. G.) Gang liegt und gegen die beiden Venen scharf abgegrenzt erscheint; noch deutlicher ist auf allen Schnitten die Grenze gegen den Wolff'schen Gang und schliesst eine Betheiligung desselben an der Herkunft dieser Zellen von selbst aus. Der Zusammenhang mit dem Peritoneum ist auf einigen Schnitten noch ziemlich deutlich zu erkennen, auf andern fehlt er, obgleich die Zellen um den

Wolff'schen Gang in derselben Weise vorhanden sind; wir dürfen also sagen, dass am Wolff'schen Gang ein Zellenstrang liegt, der hinter der Urniere beginnend von vorn nach hinten läuft und an einigen Stellen mit dem Peritoneum in Verbindung steht. Diese Verbindung, scheint mir, erleichtert sehr die Combination dieses Stadiums mit den vorhergehenden, bei denen es nicht sicher war, ob der Zellenstrang vorhanden ist; wir dürfen nur annehmen, dass eine Vereinigung der hintereinander liegenden Peritonealknospen stattgefunden hat, um das Bild des dritten Stadiums zu erhalten. Gegen diese Combination kann es nicht sprechen, dass fig. 3 von einem nur 3 Tage nach der Eiablage getödteten Embryo stammt, während die Originale zu fig. 1 und 2 älter sind, jedoch von einem andern Mutterthier stammen; es ist bekannt, dass die jeweilige Eiablage bei den verschiedenen Thieren zu verschiedenen Zeiten stattfindet — wenigstens in der Gefangenschaft, und dass der Zeit nach gleich alte Embryonen vom Datum der Eiablage an gerechnet sehr verschieden weit ausgebildet sein können; meldet doch Bidder, dass um Dorpat Lacerta agilis lebendig gebärend sei.

Später wird die Verbindung des Nierenzellstranges mit dem Peritoneum völlig gelöst; er ist dann auf dem Querschnitt rund, die Kerne sind wie concentrisch geschichtet angeordnet, in der Mitte am dichtesten gedrängt. Aussen um diesen Zellenstrang lagert sich eine Schicht von Zellen ab, die durch das Auftreten von feinen Fasern sich sehr bald als Bindegewebszellen kundgeben; es ist dies die Anlage der Nierenkapsel, die aber immer nur eine geringe Ausbildung erfährt.

Schon während des Entstehens des Nierenzellenstranges ist aus dem Wolff'schen Gang der Harnleiter hervorgesprosst und wuchert nach vorwärts in den Nierenzellstrang hinein und zwar ziemlich in dessen seitlichen Theil. Zuerst füllt die Nierenanlage, das ist Nierenzellstrang und Harnleiter, den Raum zwischen dem hinteren Ende der Urniere und der Cloake aus; sehr bald wächst aber das Ganze über die Urniere hinaus, so dass das hintre Ende dieser das vordre der Nierenanlage deckt, ein Verhältniss, welches bis lange nach der embryonalen Periode bestehen bleibt.

In dem Nierenzellstrang eingedrungen entsendet nun der Harnleiter medial eine Anzahl von blinden Sprossen, die ziemlich regelmässig hinter einander von der medialen Wand des Harnleiters abtreten und den Nierenzellstrang in Abtheilungen zerlegen. Bereits am 15. Tage nach der Eiablage sah ich bei einem 53 mm. langen Embryo von Tropidonotus natrix diese Sprossen auftreten und zählte bei einem 20 Tage

alten Natterembryo von 59 mm. 27 solcher Sprossen, von denen die mittelsten sich bereits zu gabeln anfingen und einen kurzen vorderen und hinteren Ast entsendeten. Auch um diese tritt eine besondere Gruppirung der nächstgelegenen Kerne ein.

Die zuerst erwähnte Abtheilung des Nierenzellstranges geht nicht durch den ganzen Strang hindurch, sondern beschränkt sich auf die Rinde, ist jedoch so tief, dass ein Sagittalschnitt durch diese Region einen völligen Zerfall in Zellhaufen vortäuschen kann cf. fig. 5. taf. IX. N. K. Jeder solcher Haufen bekommt zwei Aeste, den einen aus dem nächst vorderen Spross des Harnleiters, den andern aus dem nächst hintern, eine Vertheilung, die ich in dieser Weise bei der Eidechse nicht wiederfinden kann. Hier theilt sich vielmehr ziemlich früh der Nierenzellstrang — vielleicht nur auf bestimmte Strecken — in Längsgruppen, die also auf dem Querschnitt in solchen Abtheilungen liegen, wie bei Tropidonotus natrix auf dem Sagittalschnitt, jedoch nicht ganz getrennt sind.

Gesondert von diesen aus dem Harnleiter stammenden Sprossen resp. Kanälen, welche mir nur die Sammelgänge zu sein scheinen, entstehen im Nierenzellstrang und in dessen der Mittellinie zugewendeten Fläche eine Reihe von Bläschen; bei der Natter ist es, wie ich in Uebereinstimmung mit Rathke sehe, sicher zuerst nur e i n e Reihe, später erst werden es mehr; bei der Eidechse scheinen es von Anfang an 2, in der Mitte der Nierenanlage selbst 3 Reihen zu sein; diese Bläschen, welche welche bald zu kleinen Beuteln auswachsen, indem sich ihre seitliche Fläche nach dem Harnleiter zu in einen Fortsatz auszieht, sind die Anlagen des eigentlich secernirenden Theiles der Niere; aus ihnen gehen die Malpighischen Körperchen und die gewundenen Harnkanälchen hervor. Ein Theil der letzteren kann vielleicht auch selbstständig aus dem Nierenzellstrange entstehen; bei der grossen Menge von Kanälen ist dies durch Querschnitte nicht festzustellen.

Die weitere Ausbildung habe ich nicht verfolgt, auch die histologische Struktur der Nierenepithelien, auf welche Heidenhain zuerst aufmerksam gemacht hat, übergehe ich an dieser Stelle, da meine Untersuchungen darüber zu spärlich sind und wende mich nur noch zu dem Verhalten des Harnleiters bei Eidechsen und den Nerven der Eidechsenniere.

Es ist bekannt, dass die N i e r e d e r E i d e c h s e n nach hinten über das Becken hinaus sich fortsetzt, dass also ein Theil der Harnkanälchen hinter der Einmündung des Harnleiters in die Cloake verläuft und dem entsprechend, um ihr Sekret entleeren zu können, entweder nach vorn

streben oder in einen gemeinschaftlichen Sammelgang zusammenfliessen muss, in dem das Sekret von hinten nach vorn fliesst. Das letztere ist der Fall: schon der Nierenzellstrang wuchert als solcher nach hinten; in ihn dringt ein Canal ein, der von der Vereinigungsstelle des Wolff'schen Ganges und des Harnleiters nach hinten entspringt und welcher der Harnleiter für den hinteren Nierenabschnitt wird.

Auch im ausgewachsenen Zustande geht von der Vereinigungsstelle von Harn- und Samenleiter, die gemeinschaftlich beiderseits auf einer Papille ausmünden, ein Kanal nach hinten ab, welcher der Harnleiter für den hinteren Nierenabschnitt ist und nach kurzem Verlauf in eine grössere Anzahl von secundären Sammelröhrchen ausstrahlt, die in die Niere eindringen. In diesem Theile des harnleitenden Apparates findet also die Bewegung des secernirten Harnes von hinten nach vorn statt, in dem vordern Abschnitt umgekehrt.

Was den hinteren Nierenabschnitt selbst anlangt, so heisst es meist z. B. Leydig. Deutsche Saurier. p. 127, von Lacerta vivipera, dass eine Verwachsung am hinteren Ende nicht stattfindet; für Lacerta agilis kann ich mich diesem Ausspruch nicht anschliessen; da findet schon vor der Einmündung des Harnleiters in die Cloake eine Verbindung der beiden Nieren statt und zwar auf deren ventralen Fläche; die Anfangs sehr schmale Brücke, welche stets von secernirenden Nierenkanälchen gebildet ist, wird nach hinten immer grösser und verbindet die beiden Nieren ungefähr mit einander, wie das corpus callosum die beiden Grosshirnhemisphären; endlich verschmelzen ganz hinten die beiden Nieren fast völlig, es bleibt nur dorsal eine seichte Einkerbung bestehen.

Der hintre Nierenabschnitt von Lacerta agilis ist auch noch wegen seiner eigenthümlichen Beziehungen zu einem grossen Ganglion erwähnenswerth, das ich zuerst auf Querschnitten durch die ausgewachsene Niere bemerkte. Durch das dichte Aneinandertreten der beiden Nieren wird auf der ventralen Fläche eine Rinne gebildet, die zum Theil von Bindegewebe und Blutgefässen, beim Männchen zum Theil von den Windungen des Samenleiters ausgefüllt wird; zwischen diesen Windungen und der Niere liegt ein Paar von Ganglien, welche von einander durch spärliches Bindegewebe getrennt werden und wie es scheint, eine lange Strecke der Niere, jedoch in verschiedener Gestalt begleiten. Meistens ist nämlich der Querschnitt dieser Ganglien rundlich, oder etwas abgeplattet; nach hinten zu wird er jedoch ganz langgestreckt; die Ganglien schmiegen sich hier der durch die Nieren gebildeten Rinne

völlig an, gleichen also zwei Platten, welche unter einem stumpfen Winkel zusammentreten. Es ist mir wahrscheinlich, dass diese Verbreitung der Ganglien nur eine Communikation zwischen dem mittleren Ganglienpaar, das in der Tiefe der Rinne liegt, und einem mehr seitlich gelegenen Paar darstellt, das sowohl vor als hinter dieser Verbreiterung auf Schnitten erscheint. Ueber die Natur des Ganglion habe ich bei ausgewachsenen Thieren keine Untersuchungen angestellt, doch an Querschnittserien von Eidechsenembryonen bemerkt, dass der eine n. sympathicus in der hintern Nierengegend mit dem andern zusammentritt und ein Doppelganglion bildet, das meiner Ansicht nach dem beim ausgewachsenen Thier gefundenen entspricht.

Ob von diesem Ganglion Nerven in die Niere treten, dafür finde ich auf meinen Präparaten keinen Anhalt; um dies zu konstatiren, sind andere Untersuchungsmethoden nothwendig, als ich sie anwenden konnte.

Zum Schluss stelle ich noch einmal die Resultate der mitgetheilten Untersuchungen in folgenden Sätzen zusammen:

1. Die Urnieren entstehen bei Reptilien aus soliden Wucherungen des Peritonealepithels in die Mittelplatten hinein, welche Sprossen eine segmentale Anordnung zeigen, d. h. der Zahl nach genau mit der Zahl der Körpersegmente übereinstimmen; an den Sprossen, die sich zu Blasen umwandeln, ist zwischen der Verbindungsstelle mit dem Peritoneum, dem Homologon der Semper'schen Trichter, dem verbindenden Strang = Segmentalkanal und der Blase = Segmentalbläschen zu unterscheiden; Trichter und Segmentalkanal schwinden sehr bald, das Bläschen entsendet seitlich nach dem Wolff'schen Gang einen Fortsatz, der zum Urnierenkanälchen wird und bildet sich selbst zum Malpighischen Körperchen um; dieses mit dem zugehörigen Urnierenkanälchen bildet ein Segmentalorgan und eine grosse, in einer Reihe angeordnete Zahl der letzteren die Urniere.

2. In der weiteren Entwicklung wird die Urniere beim Männchen zu einem Theil des Nebenhodens, der Wolff'sche Gang zum Samenleiter; beim Weibchen finden je nach den untersuchten Gruppen verschiedene Reduktionen statt, doch lassen sich Reste überall nachweisen; bei Eidechsen in Form von verschlungenen Kanälchen, von Cysten und Zellenhaufen im Peritoneum, bei Blindschleichen in Kanälchen, welche an einem öfters unterbrochenen Längskanal hängen, bei Gecko's als

kleiner blinder Kanal, der vereinigt mit dem Harnleiter in die Cloake mündet nnd bei Schlangen als langer. am Ovarium beginnender Kanal, der wahrscheinlich in die Cloake mündet.

3. Bei beiden Geschlechtern wird der Eileiter angelegt und zwar durch eine lokale Einstülpung des Peritoneums, welche mit solider Spitze in eine vorher entstandene Falte, die sich im Verlauf fast ganz an den Verlauf des Wolff'schen Körpers anschliesst, hineinwächst und bis zur Cloake vordringt. Beim Weibchen wird die Cloakenwand durchbohrt nnd es erfährt die Tube weitere Umbildungen; beim Männchen fällt sie der regressiven Metamorphose anheim, die von hinten nach vorn vorwärts schreitet; Reste erhalten sich bei Lacerta und Anguis in Form eines gewundenen Kanälchens, dessen Lage durch die Pigmentirung des Peritoneums bei den genannten Thieren bestimmt ist. (cf. Leydig.)

4. Die Geschlechtsdrüse wird in gleicher Weise bei beiden Geschlechtern angelegt; sie entsteht als langgestreckte, faltenartige Erhebung an der medialen Fläche der Urnieren und wird aus einem bindegewebigen Stroma und dem verdickten Peritonealepithel, dessen einzelne Elemente sich zum Theil in Ureier umgewandelt haben, zusammengesetzt. Jedes Malpighische Körperchen, deren Reihe an der Basis der Geschlechtsdrüse liegt, entsendet gegen die letztere einen soliden Fortsatz (Eidechse, Blindschleiche) oder einen Kanal (Ringelnatter), welche zu einem langgestreckten, vielfach durchbrochenen Zellstrange (Segmentalstränge) zusammentreten, von dem aus eine Einwucherung in die Keimdrüse (Lacerta, Anguis, Platydactylus) stattfindet; die eingewucherten Segmentalstränge erscheinen wie ein Blatt in der Geschlechtsdrüse und treten ventral mit dem verdickten und Ureier führenden Epithel in Verbindung, es erfolgt eine Einwanderung der Ureier sowohl durch diese Verbindung als auch durch das Stroma in die Segmentalstränge hinein. Bei Lacerta, Anguis und wohl auch bei Platydactylus bilden sich beim Männchen aus den Segmentalsträngen die Hodenkanälchen, während zu gleicher Zeit das Ureierlager allmählig schwindet; beim Weibchen degeneriren die eingewucherten Segmentalstränge, während das Ureierlager sich bedeutend vergrössert und in Form zweier spindelförmiger Wülste auf dem Ovarium sich anordnet. Bei der Natter sendet nur beim Männchen der von dem Malpighischen Körperchen kommende Kanal, der, wie es scheint, wenigstens auf grössere Strecken sich mit davor und dahinter liegenden Kanälen zu einem Längskanal verbindet, eine Anzahl seitlicher Kanälchen in die Geschlechtsdrüse hinein, welche mit dem verdickten Peritonealepithel derselben in Verbindung treten; sie

sind die Hodenkanälchen, die sich später wieder vom Peritoneum trennen. Beim Weibchen degeneriren diese ebenfalls von den Malpighischen Körperchen entstandenen Kanälchen sehr bald, während das Ureierlager sich vergrössert.

5. Die Eifollikelbildung geht während des ganzen Lebens vom Ureierlager aus vor sich, so, dass ein Urei, umgeben von einer Zahl von Peritonealzellen, sich abschnürt und von einer bindegewebigen Umhüllung umfasst wird.

6. Die bleibende Niere entwickelt sich im Anschluss an die Urniere aus unregelmässigen Sprossen des Peritonealepithels, welche — wahrscheinlich — zu einem soliden Zellenkörper-Nierenzellstrang verschmelzen; in diesen dringt ein Blindsack vom hintersten Ende des Wolff'schen Ganges als Harnleiter ein; dieser entsendet eine Reihe von seitlichen Sprossen, die sammelnden resp. leitenden Kanälchen der Niere, die sich mit den im Nierenzellstrang selbstständig entstehenden secernirenden Kanälchen und Malphighischen Körperchen verbinden.

IV. Die Beziehungen des Urogenitalsystems der Reptilien zu dem der anderen Wirbelthiere.

1. Wolff'scher Gang der Amnioten und Urnierengang der Anamnia.

Durch die Semper'schen Untersuchungen ist bei Haien festgestellt worden, dass der zuerst als Ausführungsgang der Segmentalorgane auftretende „primäre Urnierengang“ sich in zwei Kanäle der Länge nach spaltet; der eine bleibt Urnierengang (Leydig'scher Gang), der andere wird zum Eileiter. Erst dieser zweite Urnierengang kann mit dem Wolff'schen Gang der Reptilien homologisirt werden, denn der primäre enthält in sich die Anlage zweier Kanäle, was beim Wolff'schen Gang der Amnioten nicht der Fall ist. Ferner kommt hierzu noch die spätere Umwandlung des Urnierenganges beim Männchen zum Samenleiter, welche ebenfalls für die Homologie der beiden Kanäle bei Plagiostomen und Reptilien spricht. Die Identität der Entstehung des Wolff'schen Ganges ist zwar bei den Amnioten noch nicht ohne Widerspruch der Angaben festgestellt, namentlich bestehen noch Zweifel, ob derselbe ursprünglich hohl oder solid angelegt wird, worüber ich leider auch bei den Reptilien zu keinem entscheidenden Resultat gekommen bin; doch herrscht wenigstens in Bezug auf den Ort der Entstehung eine ziemliche Uebereinstimmung, wenn man von der Romitischen Angabe, die ich mit Anderen als nicht erwiesen betrachte, absieht; es ist dies derjenige Theil der Seitenplatten, der unmittelbar an die Urwirbel stösst und an der dem Ectoderm zugekehrten Fläche den Wolff'schen Gang erscheinen

lässt. Den Wolff'schen Gang habe ich bei den Reptilien nie vorn offen gesehen, was auch bei dem Leydig'schen Gang gilt; der früher bestehende Trichter des primären Urnierenganges des Haien bildet bei der Spaltung dieses Kanales den Trichter des Eileiters und hat bei den Amnioten kein Homologon. Vielleicht bilden die in entwicklungsgeschichtlicher Beziehung über diesen Punkt noch unbekannten Amphibien eine verbindende Brücke.

Hier schliesst sich am besten

2. der Eileiter

an, dessen Entwicklung als von einer Einstülpung des Peritonealepithels an einem bestimmten Punkte ausgehend erkannt werden konnte; dieser peritoneale Blindsack schiebt sich nach hinten in eine auf dem Wolff'schen Körper gelegene, blattartige Erhebung — die Tubenfalte — ein und erreicht allmählich, ohne dass eine Betheiligung anderer als der ursprünglich eingestülpten Peritonealzellen nachgewiesen werden konnte, die Cloake. Ganz dieselbe Entstehung ist auch für das Hühnchen von Bornhaupt[1]) nachgewiesen worden; auffallend ist Bornhaupt die Peritonealverdickung an der Stelle des Wolff'schen Körpers, in welcher die Tube sich bildet; es ist das die Tubenfalte. Die Verdickung des Epithels schwindet wieder, wenn die Tube grösser wird und die Falte mehr ausfüllt (cf. taf. VIII. fig. 1 Tb.) und könnte dadurch erklärt werden, dass man hier an einen lokalen Wucherungsprozess denkt, der gleichsam eine Aufspeicherung von Baumaterial bedingt, das später mit dem Dickerwerden der Tube seine Verwendung zur einfachen Bekleidung der auch grösser werdenden Tubenfalte findet. Doch gibt es andere Verdickungen im Peritoneum, die uns vorläufig noch unverständlich sind; so erwähnte ich schon eine lokale Verdickung an der costalen Wand des Epithels, die sich ziemlich lange Zeit im Embryo erhält und dann schwindet, ohne dass wir hier den Aufbau eines Organes oder Organtheiles erkennen können.

Wesentlich zu derselben Ansicht über die Entwicklung der Tube wie Bornhaupt ist Gasser[2]) gekommen, nach ihm hat der Müller'sche

[1]) Untersuchungen über die Entwicklung des Urogenitalsystems beim Hühnchen. In.-Diss. Riga. 1867. p. 37 etc.

[2]) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Allantois, der Müller'schen Gänge und des Afters. Habilitationsschrift. 1874. p. 37 etc.

Gang — es gilt dies vom Hühnchen — in der ersten Zeit die Gestalt eines Trichters, der nach „oben" (vorn) rinnenförmig ausmündet, nach „unten" (hinten) mit solider Spitze „vorwärts" dringt. Eine Betheiligung der Peritonealverdickung auf der Tubenfalte, die Gasser mit Vorliebe Keimepithel nennt, an der Bildung des Eileiters konnte nicht erkannt werden; die Verdickung schwindet, indem „nur die oberste Zellenlage desselben den Charakter des Epithels behält; was aus den darunter liegenden Schichten desselben wird, ist noch nicht genügend eruirt"; ich habe schon oben meine Ansicht darüber ausgesprochen und kann nicht glauben, dass von Zellen, die morphologisch ganz gleichwerthig sind, die aus demselben Substrat, an derselben Stelle entstehen, die einen Peritonealzellen, die andern etwas anders werden, wenn sie nicht zu Grunde gehen oder weitere Umbildungen, wie z. B. die Ureier erfahren.

Zwischen diese beiden Arbeiten fallen die Untersuchungen Waldeyer's[1]), die, wie bekannt, die Tube als aus einer Rinne entstanden erklären, die sich auf dem Wolff'schen Körper bildet; ich hatte schon früher Gelegenheit, die Vermuthung auszusprechen, dass die Waldeyer'schen Bilder in diesem Punkte sich irrthümlich erwiesen, indem ein künstliches oder vielleicht auch natürliches Aneinanderlegen der Tubenfalte und des Wolff'schen Körpers leicht solche Bilder vortäuschen kann, während in Wirklichkeit in der Tubenfalte selbst das hintere Ende der wachsenden Tube gelegen ist. Auch Sernoff[2]) bestätigt die Bornhaupt'sche Ansicht über die Entwicklung der Tube als eine einfache Einstülpung der Pleuroperitonealhöhle, die nach rückwärts (hinten) in das Mittelblatt zwischen Wolff'schen Gang und Keimepithel auswächst; er hält ausdrücklich Waldeyer's Ansicht für unrichtig. Dann kommen noch Foster und Balfour[3]), die sich wiederum in kurzen Worten ohne Beweise an Waldeyer anschliessen, übrigens zugeben, dass die Meinungsverschiedenheit im Vergleich zu dem Gesichtspunkt nicht von grosser Bedeutung sei, dass der Müller'sche Gang vom Keimepithel der Pleuroperitonealhöhle abstamme. Auch sagen Foster und Balfour, dass am Hinterende des Embryo, wo das Keimepithel mangelt, die ursprüngliche Grube (Rinne als Anlage der Tube) zu einer anfangs soliden, dann hohlen Einstülpung, die durch das Mittelblatt hindurch dringt und nach hinten

[1]) Eierstock und Ei. Leipzig 1870.

[2]) Centralblatt für medizin. Wiss. 27. Juni 1874.

[3]) Grundzüge der Entwicklungsgeschichte der Thiere. Deutsche Ausg. Leipz. 1876. p. 161.

zur Cloake zustrebt. Nach diesen beiden Autoren sind drei Bildungsmodi vereinigt; der grösste Theil der Tube wird als Rinne angelegt, von dieser bleibt der vorderste Abschnitt offen und bildet den Trichter, der mittlere schliesst sich zur Tube, der hinterste stülpt sich solid ein und wird dann hohl. Nach den übereinstimmenden Angaben der genannten Autoren, zu denen sich noch die meinigen über Reptilien gesellen, können wir sagen, dass die Tube vom Peritonealepithel abstammt, dass jedoch die Art und Weise der Bildung strittig ist, wenn auch die grösste Wahrscheinlichkeit für eine lokale Einstülpung vorhanden ist, eine Bildungsweise, die bei den Reptilien keinem Zweifel unterliegt.

Zu den älteren Angaben über die Tubenentwicklung bei Säugern, die unter einander ziemlich differiren, wohl nur desshalb, weil man keine Entwicklungsreihe untersuchte, sondern mitunter nur von einem Stadium auf die ganze Entwicklung schloss, ist in neuester Zeit noch ein Autor[1]) hinzugekommen, der vom Kaninchenembryo am 14. Tage die Tubenentwicklung beschreibt: „Die Bildung geschieht in der Weise, dass das Oberflächenepithel des Wolff'schen Körpers am stumpfen Kopfende des letzteren, unten — aussen — vom Uebergang des Zwerchfellbändchens auf den Wolff'schen Körper in Gestalt eines Trichters in die Tiefe sich senkt und mit einem soliden Fortsatz zwischen dem lateralen Oberflächenepithel und dem Wolff'schen Gang gegen das Beckenende vordringt.“ Diese Beobachtung steht in bestem Einklange mit den am Hühnchen und den Reptilien gewonnenen Resultaten, so dass wohl für alle Amnioten derselbe Bildungsmodus der Tube angenommen werden kann. Ich kann mich der Annahme Sempers[2]) nicht anschliessen, dass der Müller'sche Gang auch bei Amnioten vom Wolff'schen abstammt und dass die ursprüngliche Verbindungsstelle zwischen beiden ganz am Vorderende der Urniere liegen und sehr kurz sein muss. Die Beobachtung spricht dagegen: wie ich gezeigt habe, liegt der Entstehungsort der Tube vom Wolff'schen Gang weit entfernt (cf. die Abbildungen auf taf. VI) und kann schon desshalb mit diesem in gar keinem Zusammenhang stehen. Es hat sich bei Reptilien trotz besonderer darauf gerichteter Aufmerksamkeit Nichts ergeben, was auf einen solchen Zusammenhang deuten könnte. Zwischen der Tube der Plagiostomen und der der Amnioten besteht demnach ein morphologischer Unterschied;

---

[1]) Th. Egli: Beiträge zur Anatomie u. Entwicklung der Geschlechtsorgane I. Urogenitalsystem des Kaninchens. In.-Diss. Zürich. 1876 p. 32.

[2]) Urogenitalsystem der Plagiostomen. Diese Arbeiten Bd. II. p. 411.

die erstere entsteht aus dem Epithel des primären Urnierenganges, sich in der ganzen Länge von diesem abschnürend, bei den letzteren aus dem Peritonealepithel am vordern Ende des Wolff'schen Körpers ohne jegliche Betheiligung des Urnierenganges. Wir vermissen wieder sehr die Kenntnisse über die Entwicklung der Tube bei den Amphibien, die vielleicht den Gegensatz zwischen Haien und Amnioten mildern würden. Denn bei den letzteren ist die Tube eine völlige Neubildung; der bei den Haien vorhandene Kanal, der wohl physiologisch dasselbe leistet, morphologisch aber etwas ganz anderes ist, hat bei den Amnioten gar kein Homologon, gar keine Spur hinterlassen, ist in der Entwicklungsreihe völlig verloren gegangen; an seine Stelle ist bei den Amnioten ein Kanal getreten, der zwar dieselbe Form hat, dasselbe leistet, jedoch auf ganz andere Weise und aus anderem Substrat entsteht. Man ersieht aus diesem Beispiel, wie voreilig es ist, aus derselben Form und Leistung im ausgebildeten Zustand irgend einen Schluss auf morphologische Homologie der zu vergleichenden Theile zu ziehen, so lange man die Entwicklung nicht kennt.

Es ist merkwürdig, dass sich das Auftreten des neuen Kanales, des Müller'schen Ganges in der Thierreihe an das Vorkommen des Amnion zu knüpfen scheint.

3. Die Segmentalorgane.

In den Erörterungen der allgemeinen Beziehungen des Urogenitalsystems der Wirbelthiere, dem dritten Abschnitt seiner Plagiostomenarbeit, hat Semper bereits unter Zuhilfenahme der damals vorliegenden Ergebnisse meiner Untersuchung die Urnieren der Reptilien für Segmentalorgane erklärt und sie mit den gleichen Organen bei Haien und Anneliden homologisirt. Die ausführlicheren Beobachtungen, die ich unterdessen bekam, haben diese Ansicht nur bestätigt. Ich konnte zeigen, dass die schon früher gekannten Beutelchen oder Bläschen der Urniere in der ersten Zeit ihres Bestehens bei allen untersuchten Reptilien segmental in gleicher Zahl mit der Zahl der Körpersegmente auftreten, und ferner, dass das Epithel derselben vom Peritonealepithel abstammt, welches sich mit oder ohne Bildung eines kurzen Kanales einstülpt; bei Eidechsen scheint wirklich ein Trichter und ein sich daran schliessender Segmentalgang zu existiren, die jedoch sehr bald obliteriren Die Hauptsache bleibt aber die Abstammung vom Peritonealepithel, denn wir sehen, dass sehr früh die ur-

14*

sprünglich bestehende segmentale Anordnung bei allen Reptilien aufgegeben wird. Ich habe desshalb die Rathke'schen Urnierenbläschen Segmentalbläschen und die aus jedem einzelnen hervorgehenden Theile der Urniere Segmentalorgan genannt. Während nun bei den Anamnia die Verbindung der Segmentalorgane mit der Peritonealhöhle durch das ganze Leben bestehen bleibt, ist sie bei den Reptilien schnell vorübergehend und alle Versuche, bei den ausgebildeten Urnieren derselben ein ähnliches Verhältniss wie etwa beim Frosch nachzuweisen, blieben fruchtlos; eine ächte Communikation besteht nicht, sondern wird (Eidechsen ausgenommen) durch einen soliden Zellstrang vermittelt und angedeutet; die secernirenden Segmentalorgane der Reptilien haben mit der Peritonealhöhle keine Verbindung wie bei den Anamnia.

Doch gibt es der Uebereinstimmungen noch mehrere: Wir haben bei Reptilien gesehen, dass die Segmentalbläschen sich zu Malphighischen Körperchen entwickeln, wie bei den Haien durch Semper gezeigt wurde, dass das blinde, erweiterte Ende der Segmentalgänge, welches der Segmentalblase der Reptilien entspricht, auch einen glomerulus in sich aufnimmt und „das primäre Malpighische Körperchen“ bildet, während die sekundären gleichfalls aus Nierenkanälchen hervorgehen, welche vom erweiterten Grunde des Segmentalganges entspringen, also aus demselben Substrat stammen. Für die Reptilien konnte ich die unzweifelhafte Vermehrung der Malpighischen Körperchen, die später, nachdem die ursprüngliche Segmentalblase sich völlig umgebildet hat, erst eintritt, nicht auf die Urnierenkanälchen zurückführen, sondern glaubte, einzelne Stadien als eine Theilung derselben deuten zu müssen.

Eine weitere Uebereinstimmung besteht in der Nichtbetheiligung des Wolff'schen Ganges an der Bildung der Segmentalorgane. Die Segmentalblase entsendet einen seitlichen Fortsatz, das primäre Urnierenkanälchen, welches den Wolff'schen Gang durchbricht und sich mit ihm verbindet; ich konnte nirgends sehen, dass vor dieser Verbindung der Wolff'sche Gang Sprossen nach den Segmentalblasen zu entsendet, und später, wenn die Verbindung eingetreten ist, dürfte es unmöglich sein, zu entscheiden, wie viel an der Verbindungsstelle von den ursprünglich gleichen Zellen zum Wolff'schen Gang und wie viel zum Urnierenkanälchen gehören. Ganz dasselbe Verhalten besteht bei den Plagiostomen.

Seit der Semper'schen Publikation 1875 sind mehrere Angaben erschienen, welche die von Semper erwarteten Beweise der Homologie der Urnieren der Amnioten mit den Segmentalorganen der Plagiostomen

bringen. Kölliker[1]) schildert die Entwicklung des Wolff'schen Körpers beim Hühnchen, wie folgt: „Die Urnieren entstehen von der Bauchhöhle aus als Wucherungen der Mittelplatten, welche unterhalb der Urnierengänge zwischen denselben und den Aorten, gegen die Seitentheile der Urwirbel sich entwickeln und bis an dieselben hinanreichen. Die Urnierenschläuche besitzen Keulen- oder Kolbenform und münden durch schwer zu erkennende, rundliche, leicht erweiterte Oeffnungen in die Bauchhöhle, während ihre innere Höhlung sehr eng ist und nur in günstigen Fällen zur Anschauung kommt.... Nachdem die Urnierenschläuche eine Zeitlang bestanden haben, setzen sie sich mit dem Urnierengang in Verbindung und stellen dann S förmig gebogene Gebilde dar, die immer noch mit der Mittelplatte zusammenhängen und auch noch eine Mündung besitzen." Die weitere Entwicklung konnte nicht verfolgt werden, doch ist so viel sicher, dass die Urnierenanlagen bereits von den Mittelplatten am 4. Tage getrennt sind und keine Spur der früheren Mündungen mehr erkennen lassen. Von dem Urnierengang gehen jetzt von Stelle zu Stelle hohle Gänge aus (die Urnierenkanälchen), welche nach kurzem Verlauf zu der Anlage eines Malpighischen Glomerulus führen. Schliesslich glaubt Kölliker, dass seine „Urnierenschläuche" wohl unzweifelhaft als Homologa der Trichter sich darstellen werden, die bei Haien und Amphibien konstatirt sind. Das ist nun in der That der Fall: wir ersehen erstens: die Abstammung der Epithelien der Urniere von dem Peritonealepithel, zweitens die in einzelnen, getrennten Knospen erfolgende Anlage, drittens die Nichtbetheiligung des Wolff'schen Ganges am Ausbau der Urniere und endlich die Umwandlung der Enden der Urnierenschläuche — wenn man vom Wolff'schen Gang ausgeht, in die glomeruli, eine Uebereinstimmung mit den Reptilien und durch diese mit den Haien, die nicht besser gedacht werden kann. Nur fehlt noch die Segmentirung, die jedoch für das Hühnchen selbst in der ersten Anlage nicht zu erweisen sein wird; es beträgt die Zahl der Urnierenschläuche immer mehr, als die Zahl der Körpersegmente auf derselben Strecke; doch denke ich, wird man sich daran nicht stossen, wenn man nun weiss, dass auch bei den Reptilien die vorhandene der Lage und Zahl nach genau den Urwirbeln entsprechende Anordnung der Segmentalorgane sehr bald schwindet und nur eine mit der Segmentirung des Körpers nicht mehr congruente

[1]) Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. Leipzig 1876. p. 199.

Gliederung darstellt. Die letztere besteht nun sicher bei dem Hühnchen; Remak[1]) spricht von der Anlage der Urniere als von einer Reihe runder Körperchen, die anfangs solid sind, alsbald aber sich in Bläschen umwandeln; an der der Mittellinie zugekehrten Fläche dieser Blasen treten runde solide Zellenhaufen auf, welche die Grundlage des glomerulus bilden; die glomeruli bilden also anfangs auch eine Reihe und entwickeln sich wie bei den Reptilien aus der Segmentalblase und zwar aus deren medialen Wandung, was Bornhaupt[2]) direkt beobachtet und auch Kölliker gesehen hat. Auch Bornhaupt spricht von einer Reihe von Bläschen.

Es ist zu verwundern, dass Foster und Balfour, trotzdem der letztere der mit Semper fast gleichzeitige Entdecker der Segmentalorgane der Plagiostomen ist, in ihrer Entwicklungsgeschichte des Hühnchens auf die Frage nach der Herkunft der Urniere fast gar nicht zu sprechen kommen, auch die erste Entstehung nicht gesehen haben.

Um nun endlich auch die Säugethiere mit in das Bereich dieser Diskussion zu ziehen, so verdanken wir wiederum Kölliker (l. c. p. 287) den Nachweis, dass die Urnieren am 10. Tage als kolbenförmige Wucherungen der Mittelplatten beim Kaninchen auftreten, doch konnte eine Höhlung in den Urnierensprossen nicht erkannt werden: an diesen Umstand scheint sich Kölliker zu stossen, da er besonders darauf aufmerksam macht, dass Semper'sche Trichter vor der Hand als erste Anlagen der Urniere beim Kaninchen nicht nachzuweisen seien, doch könnte dies vielleicht eine Folge des Erhärtungsmittels sein. Das letztere ist allerdings möglich, doch nachdem es mir bei Blindschleichen und Schlangen auch nicht möglich war, solche Trichter zu finden, die beim Hühnchen und der Eidechse vorkommen, kann ihr Fehlen beim Kaninchen nicht auffallen und gar keinen Grund dafür abgeben, dass die Urnieren des Kaninchens etwa morphologisch andere Organe seien; die Hauptsache bleibt ihre Abstammung vom Peritonealepithel und diese scheint mir völlig gesichert zu sein.

Mittheilungen über die weitere Entwicklung fehlen fast völlig, Kölliker sah nur, dass die Verbindung der „Urnierensprossen" mit dem Peritonealepithel sich bald löst und diese mit dem Wolff'schen Gang sich verbinden. Die schon mehrfach citirte Arbeit von Th. Egli ent-

---

[1]) Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere. Berlin 1850—55. p. 59.

[2]) Untersuchungen über die Entwickelung des Urogenitalsystems beim Hühnchen. In.-Diss. Riga. 1867. p. 23.

hält über diese Punkte gar keine Angaben, trotzdem der Autor die Kölliker'sche Entdeckung auch vom Kaninchen kennt.

4. Die Geschlechtsorgane.

Diese entstehen bei den Reptilien aus zwei in der Längsrichtung verlaufenden und neben dem Mesenterium gelegenen faltenartigen Erhebungen des Peritoneums; diese Falten bestehen aus dem verdickten, scharf abgegrenzten Peritonealepithel mit vergrösserten Zellen = Ureiern und dem bindegewebigen Stroma. Ueberall wuchern in die Geschlechtsdrüse oder Genitalfalte, Ureierfalte Zellstränge (Blindschleiche, Eidechse) oder Kanäle (Natter) ein, die wegen ihrer Abstammung von den ursprünglichen Segmentalblasen Segmentalstränge genannt wurden: sie bilden an der Basis der Genitalfalte einen zwar vielfach durchbrochenen, doch zusammenhängenden Zellencomplex (Blindschleiche, Eidechse) oder einen Kanal (Natter), der regelmässig von dem Epithel der Malpighischen Körperchen einen Fortsatz erhält, wodurch also eine Art Gliederung hervorgerufen wird und der nach der andern Seite (ventral) in die Geschlechtsdrüse einwuchert. Nun beginnt ein eigenthümlicher Durchwachsungsprozess zwischen Ureierlager und Segmentalsträngen, der beim künftigen Männchen zu einem völligen Schwinden des Ureierlagers und Einwandern der Ureier in die Hodenkanälchen führt; beim Weibchen dagegen zur Degeneration der Segmentalstränge und Eifollikelbildung vom Ureierlager aus. Ganz instruktiv sind in dieser Beziehung die Bilder von gleich alten Stadien des Hodens und des Eierstocks, die ich in fig. 9, 10, fig. 11, 12 taf. VII. und fig. 6, 7 taf. VIII. mitgetheilt habe. Bei den Schlangen macht sich schon vorher die Differenzirung der Geschlechter dadurch bemerklich, dass erstens beim Weibchen die Segmentalstränge nicht mit dem Ureierlager in Verbindung treten und zweitens, dass beim Männchen das Ureierlager von Anfang an kleiner erscheint.

Aus den Segmentalsträngen entwickeln sich die Hodenkanälchen; die eingewanderten Ureier nebst andern Peritonealzellen mengen sich mit den von der Segmentalblase stammenden Zellen der Segmentalstränge und bilden den secernirenden Theil des Hodens; in den leitenden Theil scheinen keine Ureier zu gelangen; die Verbindungen der Malpighischen Körperchen mit den Hodenkanälchen verschwinden zum grössten Theil, nur die vordersten führen in den zum Samenleiter umgewandelten Wolff'schen Gang.

Beim Weibchen degeneriren die Segmentalstränge völlig; die Bildungsstätte für die Eifollikel bleibt die grösser werdende und bis ans Lebensende bestehende Ureierfalte auf dem Ovarium; die Bildung selbst findet durch Einstülpung eines Ureies, das von Peritonealzellen umgeben ist, und spätere Abschnürung dieses Theiles statt. Sie geht mit gewissen Pausen das ganze Leben hindurch fort.

Die Uebereinstimmung mit den Plagiostomen ist hinsichtlich der Geschlechtsorgane ziemlich gross; bei beiden haben wir ein indifferentes Stadium zu verzeichnen, in welchem das verdickte Peritonealepithel eine Bindegewebsfalte fast im ganzen Bereich der Segmentalorgane überzieht. Hierauf tritt dann bei den Haien eine Einwanderung der Ureier, beim Weibchen gruppenweise mit Peritonealzellen, in das Stroma hinein, ein; sie führt zur Bildung von Eifollikeln, oder beim Männchen zur Vorkeimfalte, aus der sich dann erst die samenbildenden Follikel, die Ampullen unter Betheiligung der Ureier bilden. Die samenleitenden Kanäle stammen von den Segmentalgängen her und verbinden durch das Hodennetz letztere mit den Ampullen. Die Reptilien weichen nun darin von den Haien ab, dass es beim Hoden nicht zur Bildung einer Vorkeimfalte kommt, von der aus ein regelmässiger Ersatz der verbrauchten und degenerirenden Ampullen stattfindet; das ganze Ureierlager wandert gleich in Theile ein, die von den ursprünglichen Segmentalblasen herrühren und ohne Zweifel mit dem Hodennetz der Haie zu homologisiren sind; bei den Reptilien schwindet eben der Segmentalgang oder wird überhaupt als Gang nicht angelegt, jedoch senden die aus demselben Substrat stammenden und zu gleicher Zeit gebildeten Segmentalstränge die Stränge ab, welche dann an der Basis der Geschlechtsdrüse zu einem Netz sich vereinigen. Man könnte vielleicht einen Punkt anführen, der die Segmentalstränge noch näher an die Segmentalgänge anschlösse: der dem Segmentalgang bei Haien entsprechende Theil ist bei Reptilien die Verbindung der Segmentalblase mit dem Peritonealepithel (cf. fig. 11 taf. V.); dieser wird bei der Blindschleiche sehr lang, ein Rest von ihm lässt sich an der bereits abgeschnürten Segmentalblase, die schon mit dem Urnierengang in Verbindung steht, noch erkennen; derselbe ist aber gegen diejenige Stelle des Peritoneums gerichtet, in der bereits die Ureier liegen und an der die Genitalfalte sich bildet. Man könnte nun diesen Rest von neuem sprossen lassen — in der That gehen von der entsprechenden Stelle der späteren Malpighischen Körperchen die Segmentalstränge ab —, um die Segmentalstränge zu erhalten. Doch ich kann dafür keine Beobachtungen anführen, schliesslich dürfte es ganz

gleichgültig sein, ob die Segmentalstränge von dem Epithel der Malpighischen Körperchen ausgehen, oder von einigen Zellen, welche vielleicht an derselben Stelle vom früheren Segmentalgang übrig geblieben sind. Jedenfalls stammen sie wie bei den Haien vom Peritonealepithel her und zwar von der nämlichen Einstülpung desselben.

Wir hätten also Vorkeimfalte und Ampullen des Haihodens in denjenigen Theilen der Hodenkanälchen bei Reptilien vereinigt und umgebildet, welche einmal in der ganzen Zeit ihres Bestehens die Ureier aufgenommen haben, während das Hodennetz in den ausführenden Theilen derselben zu suchen ist. Wie bei andern Amnioten scheint auch bei Reptilien eine Degeneration einzelner Hodenkanälchen oder einzelner Abschnitte derselben nach einer Brunst nicht vorzukommen; eine Menge von Zellen werden allerdings bei der Spermatozoenbildung verbraucht, doch für deren Ersatz besteht kein besonderes Vorkeimlager, sondern es findet derselbe aus den tieferen Schichten der Zellenbekleidung eines Hodenkanälchens statt, die — so viel wir wissen — direkt an der Spermatozoenbildung nicht Theil nehmen.

Da nun das Vorkommen eines dem Hodennetz der Haie entsprechenden Theiles bei den Reptilien erwiesen ist, so lässt sich erwarten, dass bei der Verwandtschaft dieser mit den Vögeln — dieselbe sei einmal hier von uns betont, aber von der umgekehrten Basis ausgehend, als die meisten bisherigen Berufungen auf diese Verwandtschaft — auch beim Hoden der Vögel die Segmentalstränge sich werden wieder finden lassen. Thatsächlich ist nichts Sicheres bekannt, allerhand Andeutungen, ohne positive Beweise existiren und mögen zum Theil einstweilen hier herbeigezogen sein. Dass irgend Jemand die Malpighischen Körperchen als die Ursprungsstellen der Hodenkanälchen ansieht oder angibt, ist mir nicht erinnerlich, vielleicht hat H. Kapff[1]), der übereifrige Kritiker von Waldeyer, etwas hierher gehöriges gesehen, denn er sagt, dass dem äusserlichen Auftreten der Geschlechtsdrüse regelmässig im Innern eine Gefässwucherung von der Aorta und vielleicht auch von den glomerulis her gegen jene mediale Stelle des Wolff'schen Körpers vorangeht, wo eben die Geschlechtsdrüse aufgetreten; was die Aorta dabei zu thun hat, weiss ich nicht, aber die Gefässwucherung von den glomeruli scheint mir darauf hinzudeuten, dass Karpff wohl etwas den Segmentalsträngen der Reptilien Aehnliches und Entsprechendes gesehen hat. Andere

---

[1]) Untersuchungen über das Ovarium und dessen Beziehungen zum Peritoneum Müll. Arch. für Anatomie. 1872. p. 557.

Autoren, z. B. Waldeyer [1]) lassen die Hodenkanälchen aus dem Wolff'schen Körper hervorgehen und zwar aus Kanälen desselben, den Beweis dafür ist W. uns schuldig geblieben, denn die engeren Kanäle der Segmentalorgane, welche Waldeyer in seiner fig. 58 taf. VI. dorsal zeichnet, sind die letzten Enden der Urnierenkanälchen und stehen kurz vor ihrer Einmündung in den Urnierengang; dass diese mit den Hodenkanälchen in Verbindung stehen, wie es Weldeyer gesehen zu haben glaubt, ist mir sehr unwahrscheinlich und wenn sie es wirklich thun, so ist doch durchaus noch nicht bewiesen, dass die Hodenkanälchen oder die Anlagen derselben auch von ihnen stammen, die Verbindung kann wenn sie überhaupt existirt, secundär erfolgt sein. Andere Beobachter sagen, die Hodenkanälchen entwickeln sich aus dem Wolff'schen Körper — womit gar Nichts gesagt ist und endlich lässt z. B. Kölliker [2]), die Hodenkanälchen in der Geschlechtsdrüse selbständig entstehen, doch gibt dieser die Möglichkeit des Uebersehens einer Verbindung zwischen Theilen des Wolff'schen Körpers und Hodenkanälchen zu. Auch beim Kaninchen lässt Egli [3]) die Hodenkanälchen gesondert vom Wolff'schen Körper entstehen, zu keiner Zeit ist eine Sprossung irgend eines Theiles der Urnierenkanälchen in der Richtung gegen die Geschlechtsdrüsenanlage zu sehen, wofür er noch als Beweis anführt, dass am nächsten der Geschlechtsdrüse die Malpighischen Körperchen, die doch wohl Theile der Urnierenkanälchen sind, liegen, während die Hodenkanälchen resp. deren erste Anlagen unter dem Epithel der Geschlechtsdrüse auftreten. (?)

Man sieht, dass die ganze Angelegenheit vom Hühnchen an aufwärts noch völlig dunkel und unentschieden ist; die Wichtigkeit einer recht baldigen Entscheidung brauche ich nach der Mittheilung meiner Beobachtungen an Reptilien nicht zu betonen, andererseits will ich auch nicht den Propheten spielen und diesen und jenen Punkt als durch Beobachtung sicher nachweisbar hinstellen; ich erinnere an die Tube der Haie und Reptilien!

Was nun endlich die Follikelbildung anlangt, so geht dieselbe ebenso bei den Haien wie Reptilien vor sich, d. h. Eizelle und Follikelzellen sind gleichwerthig und stammen vom verdickten Peritonealepithel

---

[1]) Eierstock und Ei. p. 152.

[2]) Ueber die Entwicklung der Graaf'schen Follikel der Säugethiere. Verhandl. der phys. med. Gesellsch. in Würzburg. Bd. VII. 1875. p. 92—95.

[3]) Beiträge zur Anatomie und Entwicklung der Geschlechtsorgane. I. Zur Entwicklung des Urogenitalsystems beim Kaninchen. In.-Diss. Zürich. 1876. p. 49.

des Ovariums; andere Theile treten nicht hinzu. Dasselbe wird für Vögel und Säugethiere auch von Waldeyer angenommen und zu beweisen gesucht, doch nicht ohne Widerspruch; oben nannte ich Kapff den übereifrigen Kritiker Waldeyers, seine Arbeit machte mir den Eindruck, als ob dadurch der Versuch gemacht werden sollte, die ihm selbst oder auch Anderen unbequeme Ansicht Waldeyers als auf lauter Irrthümern beruhend hinzustellen und zu beseitigen. Ein Verdienst hat sie allerdings, sie mahnt uns zu grosser Vorsicht in der Beurtheilung dieser Einstülpungsvorgänge. Doch nachdem ich etwas ganz Homologes auf dem Ovarium der Reptilien gesehen habe, wo wegen des Fehlens von Grübchen und wie es scheint normaler Epitheleinsenkungen, die Nichts bedeuten, eine Täuschung in dieser Beziehung nicht gut möglich ist, wo die Follikelbildung ohne offene Communikation mit der Oberfläche stattfindet, glaube ich auch an ihr Vorkommen bei den höheren Wirbelthieren.

Ein anderer Gegner der Ansicht von der Gleichwerthigkeit von Follikelepithel und Eizelle ist Kölliker[1]), der zwar die Eier aus dem Keimepithel ableitet, dagegen die Follikelzellen aus Strängen, die von den Kanälen des Wolff'schen Körpers stammen sollen. Kölliker hat die Ovarien 1—2 Tage alter Hündinnen untersucht und das ist doch nur ein Stadium, aus welchem allein einen Schluss auf die Entwicklung zu ziehen mir nicht gerechtfertigt erscheint; man mag oft genug ganz sicher in diesen Schlüssen sein; Geltung können sie erst haben, nachdem die Entwicklung wirklich beobachtet ist und den hypothetisch angenommenen Modus bestätigt. Ich habe bei der Blindschleiche, deren Ovarium viel weniger komplicirt ist als das einer Hündin, nicht durch einfaches, wenn auch sorgfältiges Mustern einer Schnittserie, in der kein Schnitt fehlte, zum Entscheid kommen können, ob nicht doch die Segmentalstränge etwas mit der Eifollikelbildung zu thun haben; man denke nur, dass z. B. eine schräg verlaufende Einstülpung in der Nähe der Reste der Segmentalstränge stattfände, bei Schrägschnitten sind die sonst vorhandenen Abgrenzungen von Zellenkomplexen schwer zu sehen und ein solches Bild könnte die Verbindung des Segmentalstranges mit der Einstülpung vortäuschen; oder aber die Einstülpungen sind unregelmässig, gebogen, ihre abgeschnittenen Ende gleichen genau (bei der Blindschleiche) den Resten der Segmentalstränge; wenn man nun nicht

---

[1]) Entwicklung der Graaf'schen Follikel der Säugethiere. Verhandlungen der phys. med. Gesellsch. in Würzb. Bd. VIII. 1875. p. 92—95.

durch die Schnittserie kontroliren kann, wird man zum mindesten im Zweifel bleiben oder unrichtig urtheilen. Ich konnte nur dadurch zum Ziele, d. h. einem richtigen Urtheil kommen, dass ich mir Schnitt für Schnitt mit der Camera abzeichnete und dann die einzelnen in ihrer Folge genau verglich; so konnte ich bei Reptilien eine Betheiligung der Segmentalstränge bei der Follikelbildung völlig ausschliessen.

Um das junge Hunde-Ovarium kennen zu lernen, habe i h 1—2 Tage alte Hündinnen getödtet, die Ovarien gehärtet und geschnitten; ich finde da ein solches Durcheinander von Zellen, Epithelsprossen, Strängen, Zellhaufen etc., dass ich gern gestehe, hier keinen Entscheid geben zu können; mir ist es unmöglich, sagen zu können, diese Zellmasse stamme vom Epithel oder von eingewucherten Strängen. So lange also nicht jüngere Stadien resp. die Entwicklungsreihe selbst vorliegt, müssen wir die Kölliker'sche Entwicklungsansicht vom Graaf'schen Follikel aus als zwar möglich, doch noch nicht als bewiesen ansehen.

Wir werden einstweilen daran festhalten müssen, dass Eizelle und Follikelepithel auch bei den höchsten Amnioten morphologisch identisch sind, wie es für die Reptilien von mir zuerst erkannt wurde. Doch besteht ein Unterschied: während bei den Reptilien die Eifollikelbildung das ganze Leben hindurch von der bestehen bleibenden Ureierfalte vor sich geht, ist dies bei Vögeln und Säugern nicht der Fall, sondern findet nur in dem embryonalen Leben statt; das ganze Ureierlager scheint sich nach und nach einzustülpen und bleibt dann als besondere Schicht unter dem Peritonealepithel liegen (Pflüger'sche Schläuche), später sogar noch durch Bindegewebe von ihm getrennt. Man könnte darin Etwas der Vorkeimfalte der Haie Analoges sehen, es bildet das Lager, von dem aus der Ersatz verbrauchter Follikel stattfindet.

5. Die bleibende Niere.

Bei den Reptilien entsteht die Niere aus nicht regelmässig segmental geordneten Knospen des Peritoneums, die sich nach hinten von der Urniere bilden, vom Peritoneum sich abschnüren und dann zu einem cylinderförmigen Zellstrang zusammentreten, welcher die Anlage der Malpighischen Körperchen und der gewundenen Harnkanälchen, also des secernirenden Theiles der Niere bildet; der leitende Theil geht vom Epithel des Wolff'schen Ganges in Form eines nach vorwärts wachsenden Kanales, des Harnleiters ab, der in den cylinderförmigen Zellstrang eindringt und dort ziemlich regelmässige Aeste entsendet.

Nach diesem hat die Niere der Reptilien mit den Segmentalorganen die Entstehung vom Peritonealepithel gemein, welches bei beiden den secernirenden Theil liefert; auch der ausführende Theil ist bei beiden gleich, nämlich der Wolff'sche Gang resp. ein von diesem abstammender, und in ihn mündender Kanal. Es fehlt die segmentale Entstehung, die wir aber auch bei der Urniere schwinden sehen und die bei der Niere dadurch wenigstens angedeutet ist, dass die Malpighischen Körperchen in einer Reihe angelegt werden. Wir dürfen daher die Niere der Reptilien als einen hinteren Theil der Segmentalorgane auffassen, der, ziemlich selbstständig geworden, wohl im Anschluss an die ersteren entsteht, doch durch ein Zeitintervall getrennt ist; dieser verspätet auftretende Theil der Segmentalorgane enthält einen besonderen Ausführungsgang, der aber wie bei andern Amnioten vom Wolff'schen Gang, dem leitenden Kanal der Segmentalorgane abstammt.

Man fühlt sich versucht, die bleibende Niere der Reptilien mit dem hinteren Abschnitt der Segmentalorgane der Haie, der eigentlichen Niere derselben zu parallelisiren, während der vordere Abschnitt, Leydig'sche Drüse mit Leydig'schem Gang der Urniere mit Wolff'schem Gang der Reptilien entspricht. Dagegen kann nicht eingewendet werden, dass die Niere der Amnioten einen besonderen Ausführungsgang bekommt; derselbe ist nur ein Theil des Wolff'schen Ganges und scheint mir, während er die Selbstständigkeit des hinteren Abschnittes der Segmentalorgane dokumentirt, doch auch wieder seine Zusammengehörigkeit mit dem vorderen anzuzeigen.

Was die Abstammung des Nierenepithels bei anderen Amnioten anbelangt, so besteht darüber nichts Gewisses; ohne besondere Beweise leiten die Einen es von den Urwirbeln, Andere vom Wolff'schen Gang etc. ab; so viel scheint sicher, dass der Harnleiter ein Spross des hintersten Endes des Wolff'schen Ganges ist, dass derselbe in einen cylinderförmigen Körper, die Nierenanlage hineinwuchert, in welcher die Malpighischen Körperchen und ein Theil der Nierenkanälchen selbstständig entstehen.

Tafelerklärung.

Gemeinsame Abkürzungen.

Ao	= Aorta	M.r.	= Medullarrohr.
Tr	= Trichter.	Ect.	= Ectoderm.
Sg.g	= Segmentalgang.	Uw.	= Urwirbel.
Sg.bl	= Segmentalblase.	Ur.k.	= Urnierenkanälchen.
W. G.	= Wolff'scher Gang.	M. K.	= Malpighi'sches Körperchen.
P.h.	= Peritonealhöhle.	gl.	= glomerulus.
P.ep.	= Peritonealepithel.	Ur.f.	= Ureierfalte.
Ch.	= Chorda dorsalis.	M.pl.	= Muskelplatte.
Ms.	= Mesenterium.		

Tafel V.

Fig. 1. Querschnitt aus dem hintern Theil eines Embryo von Lacerta agilis a. d. Eileiter. $^{100}/_{1}$. Einstülpung des Peritonealepithels zur noch soliden Segmentalblase.

V = vena cardinalis.

D = Darm.

Fig. 2. Querschnitt aus dem vordern Theil eines Embryo von Lacerta agilis a. d Eileiter $^{100}/_{1}$, ein jüngeres Stadium als das vorige in der ganzen Ausbildung des Embryo. Die Einstülpung des Peritoneum hat sich zur Blase (Sg.bl.) umgewandelt, damit ist der Trichter geschwunden, doch besteht noch eine Verbindung der Blasenwand mit dem Epithel = Sg.g.

Fig. 3. Querschnitt eines Embryo von Lacerta agilis a. d. Eileiter $^{75}/_{1}$. Verbindung der Segmentalblase durch eine solide Sprosse mit dem Wolff'schen Gang; Anlage der Urnierenkanälchen.

Fig. 4. Sagittalschnitt eines Embryo von Lacerta agilis a. d. Eileiter $^{72}/_{1}$, entstammt demselben Mutterthier wie fig. 2. Die hintersten 10 Segmentalblasen stimmen genau in ihrer Zahl mit den Urwirbeln überein.

Fig. 5. Sagittalschnitt eines Embryo von Lacerta agilis a. d. Eileiter $^{72}/_{1}$, aus dem vordern Theil des Embryo; die Zahl der Segmentalblasen, die bereits in Malpighische Körperchen sich umzuwandeln beginnen, stimmt auch hier noch mit der Zahl der Urwirbel überein, doch beginnt bereits nach vorn die Verschiebung.

Fig. 6. Bildung von Malpighi'schen Körperchen durch Einstülpung (a) des der Aorta zunächst liegenden Theiles der Wandung der Segmentalblase; Lacerta agilis a. d. Eileiter $^{190}/_{1}$.

Fig. 7. Ein ähnliches Stadium von einem andern Embryo von Lacerta agilis a. d. Eileiter $^{190}/_{1}$.

Fig 8. Bildung von Malpighi'schen Körperchen von Lacerta agilis. $^{120}/_{1}$. In die Einstülpung (a) der Segmentalblase dringt ein noch einfacher Ast der Aorta.

Fig. 9. Ein fast völlig ausgebildeter glomerulus in der Segmentalblase liegend; Querschnitt aus einem 1 Tag nach der Eiablage gehärteten Embryo von Lacerta agilis $^{190}/_{1}$. Die vasa afferentia sind seitliche Aeste der Aorta.

V. = vena.

Fig. 10. Querschnitt durch denselben Embryo, dem fig. 9. entnommen ist $^{74}/_{1}$, zur Uebersicht der Lage der Urniere etc. Lacerta agilis.

Fig. 11. Querschnitt durch einen 8–10 mm. langen Embryo von Anguis fragilis. Die Segmentalblase einerseits noch im Zusammenhang mit dem Peritonealepithel, andrerseits davon abgeschnürt; jedoch schon in Verbindung mit dem Urnierengang (W. G.)

D.r. = Darmrinne.

Fig. 12. Querschnitt durch denselben Embryo (Anguis fragilis) weiter hinten; die Segmentalblase einerseits in einer ähnlichen Lage wie bei Lac. agilis (cf. fig. 2), auf der andern Seite ist ihre vordere oder hintere Wandung getroffen.

In fig. 11 und 12 im Peritonealepithel an der Uebergangsstelle auf das Mesenterium einzelne vergrösserte Zellen = Ureier.

D.r. = Darmrinne.

Tafel VI.

Figuren 1 – 12. Zur Entwicklung des Eileiters.

Fig. 1. Querschnitt durch den vordern Theil eines Embryos von Anguis fragilis, 16 mm lang vom Scheitel bis After. Die Peritonealhöhle auf der einen Seite durch eine bindegewebige Brücke getheilt; auf der andern Seite ist die Brücke (Ur.f.) von der Bauchwand abgerissen, das Peritonealepithel. da wo sich die Tube bilden soll (P. h.) verdickt.

Ur. f. = Urnierenfalte.

Unterhalb der Aorta (Ao.) liegt der Darm, darunter die Lungenanlagen.

Fig. 2. Querschnitt durch denselben Embryo, einige Schnitte weiter nach hinten In jeder Urnierenfalte ist die Urniere aufgetreten, die ganze Falte dadurch auf dem Schnitt mehr halbkreisförmig geworden. Auf der einen Seite ist das Peritonealepithel auf der Tubenfalte stark verdickt, auf der andern senkt es sich nach innen (Tb.), bildet also eine Rinne.

Fig. 3. Querschnitt durch denselben Embryo. einige Schnitte weiter nach hinten. Die Tubenrinne oder Trichter ist tiefer eingesunken in die Tubenfalte, auf der andern Seite liegt der Querschnitt eines Kanals. (Tb) in der Tubenfalte.

Fig. 1—3. Bei Hartnack. Ocular 2, Objektiv IV., eingesch. tub. gezeichnet.

Fig. 4. entspricht der einen Seite von Fig. 1. Ur.f. bei stärkerer Vergrösserung nach demselben Original; das Peritonealepithel an der ventralen Fläche der Urnierenfalte stark verdickt.

Fig. 5. Ein Schnitt der Tubenfalte etwas weiter nach hinten, wenn der Wolff'sche Körper bereits im Bereich des Schnittes aufgetreten ist; entspricht ungefähr Fig. 2 bei P.h.

Fig. 6. Die Tubenfalte hat sich sehr verbreitert; ihr verdicktes Epithel stülpt sich nach innen ein.

Fig. 7. Die Tubenfalte bildet hier eine breite Rinne, begrenzt von wallförmigen Erhebungen des Epithels; entspricht Fig. 2. Tb.

Fig. 8. Das Epithel der Tubenfalte steht nach Innen mit einem Kanal in Verbindung, der sich auf dem nächsten Schnitt vom Epithel abgeschnürt hat und wie in Fig 3 bei Tb. erscheint.

Fig. 9. In der Tubenfalte liegt an Stelle des Kanales ein ovaler Zellenkörper (Tb.), das nach hinten wachsende Ende der Tube; die Falte selbst erscheint in einer Richtung verkürzt, in der entgegengesetzten verbreitert.

Fig. 10 zeigt die Tubenfalte (Tb.f) am Wolff'schen Körper hängend neben dem Wolff'schen Gang (W. G.); in ihr nur Bindegewebszellen.

Fig. 4—10 mit Hartnack Ocul. 2, Objekt VII. eingesch. tub. gezeichnet.

Fig. 11 u. 12. Zwei aufeinander folgende Stadien der Tubenentwicklung in der Seiten-Ansicht, durch Eintragen einer Querschnittserie gewonnen. Die Richtung der Pfeile bedeutet die Wachsthumsrichtung nach hinten.

Figur 13—17 Entwicklung von Eifollikeln.

Fig. 13. Querschnitt des einen Ureierlagers eines zweijährigen Weibchens von Lacerta agilis. Innerhalb desselben grenzt sich um ein Urei eine Lage von Peritonealzellen zum jüngsten Follikel ab; der nächstältere liegt bereits ausserhalb des Ureierlagers, anstossend an den dritten bei a. $^{100}/_{1}$.

Fig. 14. Querschnitt durch das Ureierlager von Platydactylus facetanus; ausgewachs. Exemplar, im August nach der Eiablage getödtet; im verdickten Epithel ein sich bildender Follikel. $^{100}/_{1}$.

Fig. 15. Querschnitt durch das Ureierlager von einem erwachsenen Exemplar von Anguis fragilis; im Mai getödtet; der jüngste Follikel im Durchtritt oder Abschnürung begriffen. Hartn. VII. 2. eingez. tub.

Fig. 16. Ein junger Follikel im Querschnitt von einem andern, gleichalten Thier von **Anguis fragilis**, noch im Ureierlager gelegen; der Schnitt stammt vom hinteren Ende des Ureierlagers, desshalb die Grössendifferenz.

Fig. 17. Ein junger Follikel von **Anguis fragilis** erwachsenes Thier; aus dem Ovarialstroma. Hartn. VII. 2 eing. tub.

Tafel VII.

Fig. 1—12. Entwicklung der Geschlechtsdrüsen.

Fig. 1. Querschnitt durch einen Embryo von **Lacerta agilis**, dem Eileiter entnommen; 6—8 mm. lang.

Auf der einen Seite geht vom Wolff'schen Gang (W. G.) das Sförmig gewundene Urnierenkanälchen aus, das in die Segmentalblase neben der Aorta führt; diese ist nur an ihrer Peripherie getroffen. Das Peritoneal-Epithel ist am Uebergang auf das Mesenterium verdickt, einzelne Zellen vergrössert. $^{190}/_{1}$.

Fig. 2. Querschnitt durch die Ureierfalten eines Embryos von **Lacerta agilis**. 1 Tag nach der Eiablage getödtet; 10 mm. lang vom Scheitel bis zum After; hier ist es zur Bildung einer wirklichen Ureierfalte gekommen (Ur. f.), welche wallartig in die Leibeshöhle hineinsieht. $^{190}/_{1}$.

Fig. 3. Schnitt durch denselben Embryo mehr nach vorn, wo die Ureierfalte noch mehr hervortritt. $^{190}/_{1}$.

Fig. 4. Querschnitt durch die eine Geschlechtsdrüse von **Lacerta agilis**. 17 Tage nach der Eiablage getödtet. Vom Malpighi'schen Körperchen aus bei a geht ein Haufen von Zellen in knieförmigem Verlauf in die Geschlechtsdrüse hinein und verdrängt das Stroma fast ganz.

NB. Die Stroma-Zellen sind etwas zu klein gezeichnet. $^{310}/_{1}$.

Fig. 5. Schnitt durch denselben Embryo von **Lacerta agilis**, der Strang in der Geschlechtsdrüse hat sich mit dem Ureierlager in Verbindung gesetzt; einzelne Ureier in ihm, wie in Fig. 4 und

Fig. 6 von demselben Embryo stammend. $^{310}/_{1}$.

Fig. 7. Querschnitt durch die Geschlechtsdrüse und den angrenzenden Theil der Segmentalorgane von **Anguis fragilis**; Eileitereiern entnommen, 19 mm. lang vom Scheitel bis zum After; die Mittellinie liegt nach fig. 8 zu. Von dem äussern Epithel des Malpighi'schen Körperchens (gl.) geht bei a ein keulenförmiger Zellenfortsatz aus nach der Keimdrüse zu und in mehreren Windungen, die hier quer getroffen sind in dieselbe hinein. Eine Abtheilung in Kanälchen hat bereits stattgefunden, in diesen und im Stroma die Ureier. Hart. VII, 2. eingezog tub.

Fig. 8. Querschnitt durch einen andern Embryo desselben Thieres, einem jüngeren Stadium entsprechend; fast die ganze Geschlechtsdrüse wird von den vom Malpighischen Körperchen stammenden Segmentalsträngen eingenommen; an der ventralen Fläche massenhafte Einwanderung von Elementen des Ureierlagers in die Segmentalstränge. Hartn. VII. 2. eing. tub.

Fig. 9 u. 10. Gleichalte Stadien eines Ovariums (fig. 9) und eines Hodens (fig. 10) von einem 12 mm. langen Embryo von Lacerta agilis, bei dem die erste Spur der Pigmentirung der Epidermis auftrat. $^{190}/_{1}$.

Fig. 11 u. 12. Gleichalte Stadien eines Ovariums (fig. 11) mit Follikelbildung und eines Hodens (fig, 12) von Anguis fragilis, völlig ausgebildeter Embryo, der kurz vor dem Auskriechen stand. Hartnack VII. 2. eing. tub.

Fig. 13. Querschnitt durch ein Segmentalbläschen von einem Embryo von Tropinotus natrix, 11 mm. lang. $^{175}/_{1}$.

Tafel VIII.

Fig. 1. Querschnitt durch Wolff'schen Körper und Keimdrüse eines Embryo's von Platydactylus facetanus von Menorka, 13 mm. lang vom Scheitel bis zum After. Vergr. Hartn. VII. 2. eing. tub.

Nn. Nebenniere = goldgelber Körper, Paradidymis der neueren Autoren.

Fig. 2. Querschnitt durch den Hoden eines Embryo von Platydactylus facetanus von Menorka; 17 mm. vom Scheitel bis After. Hartn. VII. 2. eing. tub.

Fig. 3. Querschnitt zweier Hodenkanälchen eines Platydactylus facetanus, junges Thier; peripher liegen kleine getrübte Zellen, central grosse Ureierähnliche Zellen, wahrscheinlich Ureier. Hartn. VII. 2. eing. tub.

Fig. 4. Querschnitt durch ein Hodenkanälchen eines ausgewachsenen Platydactylus facetanus zur Demonstration der weiteren Schicksale der grossen Ureierähnlichen Zellen; Umwandlung in Spermatoblasten Hartn. VII. 2. eing. tub.

Fig. 5. Ein Stück Peritoneum zwischen Ovarium (Ov.) und Eileiter (Eil.) mit dem erhalten gebliebenen Wolff'schen Gang (W. G.), der im Beginn auf der Nebenniere (Nn.) = goldgelben Körper verläuft; der Gang ist in der Lithographie etwas zu dick ausgefallen. Natürl. Grösse; Originalzeichnung von J. v. Kennel nach einem Präparat von Coronella laevis ausgen. Exempl.

Fig. 6 u. 7. Gleichalte Stadien eines Ovariums (fig. 6) und eines Hodens (fig. 7) im Querschnitt von einjährigen Exemplaren von Lacerta agilis, bei verschieden starker Vergrösserung.

fig. 6 halbschematisch $^{75}/_{1}$; die Richtung der Bildung von Eifollikeln ist vom Ureierlager aus durch Pfeile angedeutet; der Wolff'sche Körper functionirt in diesem Alter noch vollständig.

Fig. 7. Querschnitt durch einige Hodenkanälchen. $^{190}/_{1}$.

Fig. 8 — 16. Aufeinanderfolgende Stadien der Entwicklung der Geschlechtsdrüse von Embryonen von Tropidonotus natrix.

Fig. 8. Querschnitt durch die Geschlechtsdrüse und den angrenzenden Theil eines Malpighi'schen Körperchens mit der Verdickung (Sg. str.) eines Theiles seiner Wandung, welche nach der Geschlechtsdrüse zustrebt $^{270}/_{1}$. Embryo 39 mm. lang, einem Eileiterei entnommen.

Fig. 9. Der nächstliegende Querschnitt desselben Embryo's $^{310}/_{1}$.

Fig. 10. Querschnitt durch die Geschlechtsdrüse und den angrenzenden Theil eines Malpighi'schen Körperchens (gl.), an dem die Verdickung stärker geworden ist; entstammt einem weiter nach vorn gelegenen Schnitt desselben Embryo's und entspricht einem älteren Stadium, als fig. 8. $^{310}/_{1}$.

Fig. 11. In der Verdickung der Wand des Malpighi'schen Körperchens (Sg. str.) ist ein Lumen aufgetreten; der Schnitt noch mehr nach vorn als der vorige geführt. $^{310}/_{1}$.

Fig. 12. Die Verdickung der Wand des Malpighi'schen Körperchen's erscheint als eine Ausstülpung der Wandung und communicirt bei andern Schnitten mit der Höhlung des Körperchens. Embryo 50 mm. lang; 14 Tage nach der Eiablage getödtet.

Fig. 13. Eindringen eines seitlichen Zweigkanales, der von dem am Malpighischen Körperchen entstandenen und gelegenen Hauptkanal ausgeht, in den Hoden; diese Zweigkanäle stellen die Hodenkanälchen dar. $^{190}/_{1}$. Embryo 55 mm. lang, 18 Tage nach der Eiablage getödtet.

Fig. 14. Demselben Embryo entnommen wie fig. 13. aber mehr nach vorn; Verbindung des Hodenkanälchens mit dem Peritonealepithel. $^{190}/_{1}$.

Fig. 15. Querschnitt durch das Ovarium eines Natterembryo, gleichalt wie fig. 13 und 14; ist also auf dem Stadium von fig. 11 stehen geblieben. $^{190}/_{1}$.

Fig. 16. Querschnitt durch das Ureierlager von einem Natterembryo, 71 mm. lang; 25 Tage nach der Eiablage getödtet; Bildung eines Eifollikels. $^{310}/_{1}$.

Tafel IX.

Zur Entwicklung der bleibenden Niere von Lacerta agilis.

Fig. 1. Querschnitt durch das hintre Ende eines Embryo's von Lac. ag., 8 Tage abgelegt, das Peritonealepithel (P. ep.) nach dem Wolff'schen Gang zu verdickt. $^{190}/_{1}$.

Fig. 2. Querschnitt durch das hintere Ende eines Embryo's von Lac. ag. derselben Brut, 15 Tage nach der Eiablage getödtet; die Peritonealverdickung erstreckt sich weit in das Bindegewebe zwischen Aorta und Wolff'schen Gang hinein. $^{190}/_{1}$.

Fig. 3. Querschnitt durch das hintere Ende eines Embryo's von Lac. agilis einer andern Brut als die Originale von fig. 1 und 2; 3 Tage nach der Eiablage getödtet; späteres Stadium mit dem Auftreten eines Zellstranges am Wolff'schen Gang = Anlage der Niere. $^{190}/_{1}$.

Fig. 4. Querschnitt durch den Nierenzellstrang, in der der Harnleiter (Hnl.) bereits eingedrungen und seitliche Aeste abgegeben hat. $^{190}/_{1}$.

N.k. noch nicht zur Bildung von Kanälen verbrauchter Theil des Nierenzellstranges, an den sich aussen die bindegewebige Nierenkapsel anlegt.

Fig. 5 Frontalschnitt durch die Niere eines 71 mm. langen Natterembryo's cf. Text. Capitel Niere. p. 202. $^{11}/_{1}$. halbschematisch.

Fig. 6. Wolff'scher Gang und Harnleiter in situ eines 13 Tage alten Natter-Embryo's; stark vergrössert.

Fig. 7. Querschnitt durch die Cloake eines Eidechsenembryo's, in welche Wolff'scher Gang (W. G.) und Harnleiter (Hrnl.) zusammen einmünden. $^{74}/_1$. halbschematisch.

Ect. = Ectoderm.

Tafel X.

Zur Anatomie des Urogenitalsystems von Phyllodactylus europaeus.

Fig. 1. Das Urogenitalsystem eines weibl. Phyll. eur. in situ; etwa doppelt vergrössert. Originalzeichnung von J. v. Kennel.

Ov. = Ovarium.
Tr. = Trichter.
Tb. = Tube.
Ut. = Uterus.
N. = Niere.
a. = Verbreiterung der Tube, dem Querschnitt fig. 3 entsprechend.
P. = Papille, an deren hinteren Ende der Harnleiter ausmündet (cf. fig. 9. P.)

Unterhalb des hintern Randes der Cloake erscheinen in der Epidermis der Schwanzwurzel zwei Spalten, welche in ein blindes Säckchen führen.

Fig. 2. Querschnitt durch den Eileiter (Tb.) und die Niere (N.) dicht über der Verbreiterung bei a. fig. 1. halbschematisch. $^{75}/_1$.

Hrnl. = Harnleiter.

Fig. 3. Querschnitt wie fig. 2. entsprechend a in fig. 1. $^{75}/_1$.

Fig. 4. Querschnitt wie fig. 2. entsprechend dicht unterhalb a. in fig. 1. $^{75}/_1$.

Dr. = vorderstes Ende der Tubendrüse.

Fig. 5. Nächstfolgender Querschnitt. Verbreiterung der Drüse. $^{75}/_1$.

Fig. 6. Querschnitt derselben Serie wie fig. 2–5. In der Drüse der rinnenförmige, gemeinschaftliche Ausführungsgang. $^{75}/_1$.

Fig. 7. Folgender Querschnitt mit Verkleinerung der Tube (Tb.), die fast völlig von der Drüse umspannt wird. $^{75}/_1$.

Fig. 8. Ausmündung der Tubendrüse in die Cloake und der Tube (Tb. m.) auf einer Papille (P.) $^{75}/_1$.

W. G. = Rest des Wolff'schen Ganges.

Fig. 9. Querschnitt durch die Cloakenwand (Cl.) mit den beiden Papillen, in deren einer sich der Wolff'sche Gang (W. G.) mit dem Harnleiter (Hrn. l.) kurz vor der Ausmündung des letzteren vereinigt.

Druck der Thein'schen Druckerei (Stürtz) in Würzburg.

Inhalt.

Zur Bedeutung der Cuticularborsten auf den Haftlappen der Geckotiden

von

Dr. med. & phil. M. Braun.

(Mit Taf. XI.)

O. Cartier war der Erste, der sich mit den histologischen Vorgängen bei der Häutung der Reptilien beschäftigte[1]) und zu sehr bemerkenswerthen Resultaten dabei gelangte; es konnte gezeigt werden, dass die Häutung durch eine Absonderung von Cutikularhaaren in den tieferen Schichten der Epidermis eingeleitet wird, der dann erst die Ausbildung der neuen Haut folgt. Diese Cutikularhaare, selbst von verschiedener Form bei den untersuchten Thieren, verhalten sich auch nach der Häutung verschieden, indem sie theils gänzlich verschwinden, theils an einzelnen Körperstellen in alter oder modificirter Form erhalten bleiben; solche Stellen sind auch die Haftlappen an den Sohlen der Geckotiden. Cartier hat von den letzteren (l. c. p. 243) nachgewiesen, dass ihre Bildung nur kurz vor der Häutung stattfindet, jedoch nicht die Frage beantworten können, wie sich die Bildung der Cutikularhaare in der embryonalen Entwicklung verhält, ob sie gleich mit der Hornschicht der Epidermis gebildet werden, oder ob sie nach erfolgter Aus-

[1]) Studien über den feineren Bau der Haut bei den Reptilien. II. Die Wachsthumserscheinungen der Oberhaut von Schlangen und Eidechsen bei der Häutung; Arb. a. d. zool.-zoot. Inst. Würzb. Bd. I. p. 239–258. 1874.

bildung der Epidermis in den Schichten derselben, wie auch im späteren Leben entstehen, und eine Häutung nöthig ist, damit sie in Funktion treten können.

In Menorka hatte ich im Herbst 1876 Gelegenheit, Embryonen von Platydactylus facetanus zu erwerben, welcher Gecko dort ausserordentlich häufig ist; von Hemidactylus verruculatus Cuv., der viel seltner in Menorka vorkommt, habe ich keine Eier erhalten können. Von den Embryonen des ersteren untersuchte ich nun die Haftlappen, um über die oben beregte Frage Gewissheit zu erlangen.

Das jüngste Stadium, von dem ich ausgehen kann, zeigt noch keine Spur irgend welcher Differenzirung an der Epidermis der Zehen. Die betreffenden Embryonen messen vom Scheitel bis zum After ungefähr 13 mm; die Extremitäten schon völlig angelegt, Zehen gebildet, Bauchwand ganz geschlossen und schon etwas abgeplattet; auf dem Rücken die erste Anlage der Höcker in Form von kleinen, papillenförmigen Erhebungen der Cutis; Pigment ist noch nicht gebildet; der Kopf hat schon die abgeplattete Form des Geckokopfes. Wie an anderen Körperstellen besteht auch an den Zehen der Extremitäten die Oberhaut aus einer doppelten Lage von Zellen, zu unterst auf der Cutis stehen (cf. Taf. XI. fig. 1) kleine Cylinderzellen mit deutlichem, ovalen Kern, nach aussen davon liegt die Hornschicht aus ganz platten, kernhaltigen, und zu einer Membran vereinigten Zellen bestehend, es ist dies die Kerbert'sche[1]) Epitrichialschicht; die Cutis ist aus dicht an einander gefügten Zellen zusammengesetzt und geht nach innen ohne Grenze in das ebenfalls kleinzellige Perichondrium über; die Kerne der Cutis liegen in einer feinkörnigen Substanz, wohl durch die Behandlung geronnenes Protoplasma; ohne irgend welche Erhebungen zu bilden, liegt die Cutis unter der dünnen Schicht Oberhaut. Dies ist ein völlig indifferentes Stadium, wie es durch C. Kerbert auch von andern Reptilien beschrieben ist.

In der Fig. 2 auf Taf. XI bilde ich ein späteres Stadium in einem Schnitt durch eine Zehe ab; der Embryo hat eine Länge von 17 mm. (Scheitel bis After), 23 mm. von der Schnauzenspitze bis After, die Epidermis ist bereits pigmentirt, die Schuppen am Schwanz in der Bildung; dieses Stadium ist noch mehr als das vorige auf den ersten Blick als Geckoembryo kenntlich. Bei der Betrachtung mit der Lupe sehe ich auf der

---

[1]) Die Haut der Reptilien und anderer Wirbelthiere, I.-D. Bonn. 1876. S. Abd. aus M. Schultze's Arch. f. mikr. Anat. Bd. XIII.

Unterseite der Zehe quer verlaufende Wülste, unter einander parallel, von einer Seite zur andern hinziehen, dieses sind die Anlagen der von Cartier im ausgebildeten Zustande näher beschriebenen Haftlappen. Auf einem Schnitt, der parallel den Phalangen und zu gleicher Zeit senkrecht auf die Sohlen geführt ist, findet man (Fig. 2) die Cutis in wallartige Leisten erhoben, die Oberhaut darüber hinwegziehend; die Zellen der Cutis (b) sind unterhalb der Oberhaut wie ein Epithel angeordnet, während die Zellen aus der Mitte der Blätter mehr Bindegewebskörperchen gleichen und nicht so dicht stehen. An der Basis der Erhebungen findet eine besonders dichte Aneinanderlagerung von noch indifferenten Zellen statt. Die Oberhaut überzieht in wenig veränderter Form die Cutisblätter und besteht aus einer innersten Cylinderzellenlage, deren Elemente im Durchschnitt weit grösser sind als im vorigen Stadium, auch einen grösseren Kern enthalten. Hierauf folgen dann nach aussen die platten, noch überall kernhaltigen Zellen der Hornschicht, bei denen sich bereits, je nachdem wir es mit der einen oder anderen Fläche der Cutisleisten zu thun haben, ein Unterschied bemerklich macht; die nach dem Embryo zu sehenden Flächen haben eine etwas dickere Lage von platten Zellen, während die abgewendete Fläche, also nach der Zehenspitze zu gerichtete nur eine einschichtige Lage besitzt. Hier besteht also die Epitrichialschicht noch ganz allein, während auf der andern Fläche unter ihr noch platte, kernhaltige Zellen liegen.

Endlich das dritte Stadium, welches mir zur Verfügung steht und für die angeregte Frage von grosser Wichtigkeit ist, steht unmittelbar vor dem Ausschlüpfen aus dem Ei; der Dotter war bis auf eine ganz geringe Menge aufgebraucht, der Embryo differirt nur sehr wenig in Ausbildung, Grösse und Färbung von den jüngsten Geckonen, die ich Ende August in Menorka fing. Ein Schnitt durch die Haftlappen, in derselben Weise geführt wie im vorigen Stadium, ist in Fig. 3 gezeichnet: die wallartigen Cutiserhebungen sind hier zu wirklichen, dünnen Blättern umgebildet und noch mehr nach der Spitze der Zehe geneigt, so dass sie sich zum Theil decken. Die dichtere Lage der Cutiszellen aus dem vorigen Stadium unterhalb des Epithels hat sich in Pigmentzellen verwandelt und ist im Begriff der theilweisen Einwanderung in die Zellen des rete Malpighii der Epidermis; dieselben Verhältnisse sind von Kerbert (l c.) auch für andere Reptilien ausführlich dargestellt worden. Die Epidermis besteht hier aus drei Lagen: zu innerst stehen die grossen Cylinderzellen des rete Malpighii, dann folgt nach aussen eine Lage Kerne, um welche Zellenbegrenzungen mit Sicherheit nicht zu erkennen sind;

hierauf kommt die mittlere Schicht aus platten, kernhaltigen Zellen, die je mehr nach aussen, desto platter werden, doch überall noch den Kern erkennen lassen; die äusserste Schicht endlich ist eine völlig verhornte Membran, stark lichtbrechend, von schwach angedeuteter fasriger Struktur, die an abgerissenen Stücken fasrig auseinanderfährt, kurz aus verhornten Epidermiszellen zu bestehen scheint; Kerne sind in ihr nicht mehr nachzuweisen. Die Epitrichialschicht, die ich an anderen Stellen der Haut von demselben Embryo noch sehr deutlich sehe, hat hier ihre Kerne verloren und ist völlig in die Hornlage aufgegangen, deren äusserste Schicht sie jedenfalls darstellt. Hier ist der Gegensatz zwischen den beiden Flächen der Blätter noch mehr ausgesprochen und zwar in der Dicke der Oberhaut; die eine, nach dem Embryo sehende Fläche hat eine sehr dicke Epidermis mit grossen Cylinderzellen und auch starker Hornlage, sie baucht sich meist in die Cutis hinein aus, was mir für die späteren Leistungen derselben nicht bedeutungslos zu sein scheint. Die andere Fläche hat ein viel geringeres Epithel, schon die Zellen der Cylinderschicht sind kleiner, fast kubisch zu nennen, auch die Hornschicht erscheint schwächer entwickelt. Die dichtere Aneinanderlagerung von noch indifferenten Zellen aus dem vorigen Stadium an der Basis der Blätter (cf. taf. XI. fig. 2) hat sich zu einem halb fasrigen, halb aus Spindelzellen bestehenden Gewebe verändert, von dem es noch unentschieden bleibt, ob wir es mit glatten Muskelfasern oder mit einem jungen, fibrillären Bindegewebe zu thun haben, von dem aus Aeste an die Umbiegungsstelle der einzelnen Blätter treten.

Mein Material lässt mich nun mit noch älteren Embryonen im Stich, das nächste in meinem Besitz befindliche Stadium sind junge, im August 1876 ausgekrochene Geckonen, die bereits alle die Haftlappen besitzen; da Abbildungen darüber von Cartier[1]) (von Platydactylus verus) vorliegen, so unterlasse ich bei der ziemlich genauen Uebereinstimmung beider Spezies eine nähere Beschreibung und konstatire wiederholt, dass die jüngsten von mir im Freien gefangenen Geckonen zu einer Zeit, als andere noch im Embryonalzustande gefunden worden, jedoch kurz vor dem Ausschlüpfen standen, bereits die Haftlappen in typischem Zustande besassen und ferner, dass bei genauester Untersuchung der Haftlappen ältester Embryonen Nichts von Cutikularhaaren gefunden werden

[1]) Studien über den feineren Bau der Haut bei den Reptilien. I. Die Epidermis der Geckotiden. Arb a d. zool.-zoot. Inst. der Univ. Würzb. Bd. I. p. 83—96. cf. tab. IV. fig. 18a und 20.

konnte, statt dessen eine völlig verhornte, relativ dicke Lage als äussere Begrenzung der Epidermis. Beide Thatsachen glaube ich nur dadurch vereinigen zu können, wenn ich annehme, dass unmittelbar nach dem Ausschlüpfen eine Häutung stattfindet, die natürlich dann schon im Ende der embryonalen Periode sich vorbereiten muss; eine andere Möglichkeit ist auch noch in Betracht zu ziehen, die Häutung könnte nämlich auch schon innerhalb des Eies erfolgen, wie man dies vom Gürtelthier kennt. Zur Annahme zwingt uns, wie ich glaube, die auf den Haftlappen der Embryonen vorkommende Hornschicht, der man als völlig leblosen Schicht doch unmöglich eine Produktion von langen Cutikularbildungen zuschreiben kann, nachdem auch noch durch Cartier festgestellt ist, dass diese Ausscheidung auf grossen protoplasmareichen Cylinderzellen, die über resp. nach aussen von den Zellen des rete mucosum Malpighii liegen, (cf. l. c. Tab. IV. Fig. 20) vor sich geht und zwar immer kurz vor der Häutung. Hieraus glaube ich auch noch etwas Anderes stützen zu können: es ist nämlich schon von Cartier auf die Bedeutung aufmerksam gemacht worden, die eine Ausscheidung von Cutikularhärchen zur Trennung der Schichten und somit zur Einleitung der Häutung haben muss. Später habe ich in meinen Untersuchungen über die histologischen Vorgänge bei der Häutung von Actacus fluviatilis [1]) ähnliche Verhältnisse in der Epidermis und im Darmtraktus des Krebses gefunden; auch dort wird die Häutung durch eine Absonderung von Cutikularhärchen eingeleitet, die zum Theil verschwinden (Krebssteintasche), zum Theil in andrer Lagerung erhalten bleiben (Panzer, Darm). Am Schluss meiner Arbeit sprach ich mich für die Bedeutung dieser „Häutungshärchen" in demselben Sinne wie Cartier aus und glaube in dem Verhalten beim Gecko, dessen Cutikularhaare am Haftlappen doch nur modificirte Häutungshärchen sind, da sie ebenso wie letztere und auch jedesmal nur vor der Häutung entstehen, eine weitere Stütze für diese Auffassung zu finden: es ist gewiss, dass die Haare auch bei der ersten Häutung innerhalb der Epidermis entstehen müssen, da die äussere Fläche der embryonalen Epidermis als völlig leblos zur Produktion derselben gar nicht in Betracht kommt; es ist ferner nicht anzunehmen, dass hier eine partielle Häutung allein an den Haftlappen stattfindet, weil nämlich die verhornte Schicht unmittelbar in die Hornschicht der Epidermis anderer Körpertheile übergeht und weil durch Beobachtung konstatirt ist (cf. Cartier l. c.), dass gleichzeitig mit der Bildung der Haft-

[1]) Arb. a d. zool.-zoot. Inst. Würzburg. Bd. II.

lappenhaare auch die Häutungshärchen entstehen, es also völlig unverständlich wäre, warum zuerst eine partielle Häutung mit Bestehenbleiben alter, ebenso lebloser und veränderter Epidermis am grössten Theil des Körpers und später eventuell ein allgemeines Abwerfen derselben eintreten sollte — alles dies scheint mir wesentlich dafür zu sprechen, dass erstlich die Haftlappenhaare, wie dies Cartier schon ausspricht, nur modificirte Häutungshaare sind und dass zweitens diesen wie jenen eine Bedeutung bei der Häutung zuzuschreiben ist; hätten die Härchen gar Nichts mit der Häutung zu thun, so müssten sie doch wohl gleich bei Bildung der Epidermis resp. ihrer äussern Lage, die sie später trägt, entstehen; dies ist jedoch nach meinen Beobachtungen nicht der Fall. Daher suche ich die Bedeutung der Häutungshärchen darin, dass sie zur mechanischen Trennung der Schichten zum mindesten beitragen, wenn sie sie nicht allein veranlassen.

C. Kerbert opponirt (l. c.) gegen einen Theil der Cartier'schen Untersuchungen, ohne jedoch auf eine Discussion deswegen einzugehen; er läugnet vor Allem gegen Leydig und Cartier das Vorkommen einer Cuticula auf der Epidermis der Reptilien, vermeidet jedoch seine Auffassung der von Cartier gefundenen Häutungshärchen, die auch nach der Häutung bei einzelnen Species erhalten bleiben (cf. l. c. p. 255 und 256), kund zu thun und kommt dann zu dem Ausspruch: „auf diese Weise werden die Vorgänge der Häutung auf einen viel einfacheren Prozess zurückgebracht, als jener ist, welcher von Cartier angenommen wurde". Seine Argumentation scheint mir allein in dem folgenden Satz zu gipfeln: „Wenn es wirklich richtig wäre, dass die äusseren Bedeckungen der Reptilien mit einer Cuticula überdeckt sind, dann müsste auch diese Cuticula schon bei Embryonen gebildet werden und dies ist bestimmt nicht der Fall". Ich habe soeben gezeigt, dass beim Gecko die Ausbildung der Haftlappenhaare, mit denen die Häutungshärchen morphologisch gleichwerthig sind, nicht bei Embryonen stattfindet, sondern erst später bei der ersten Häutung, mag dieselbe nun noch im Ei oder gleich nach dem Ausschlüpfen erfolgen. Dies wird ja auch von Kerbert bestätigt, wenigstens für andere Reptilien; der Schluss, den Kerbert daraus zieht, ist also für die Geckonen nicht gerechtfertigt und auch für die andere Reptilien scheint es mir selbst mit Zugrundelegung der Anschauung, dass den Reptilien eine echte, als Membran darstellbare Cuticula fehlt, diese vielmehr die im Embryo sich bildende Epitrichialschicht sei, noch nicht nothwendig, zu sagen, dass bei der Häutung sich derselbe Vorgang wie bei der ersten Entstehung der Epi-

dermis abspielt; im grossen Ganzen ist dies ja vollkommen richtig, es ist derselbe Prozess, nur der Anfang ist ein verschiedener: im Embryo entwickelt sich die Epidermis in der auch für andere Wirbelthiere gültigen Weise (cf. Kerbert l. c.); diese wird bei der ersten Häutung abgeworfen und vorher scheidet die durch Cartier gefundene Häutungszellenlage Häutungshärchen, Cuticularbildungen aus, deren Bestehen Kerbert doch unmöglich einfach negiren kann. Sollten die durch Cartier bei mehreren, entfernt stehenden Gattungen in übereinstimmender Weise dargestellten Bildungen einfach Trugbilder sein, trotzdem sie Gesichtspunkte für ein Verständniss des Häutungsprozesses eröffnen? Und sollten ferner die bei Platydactylus facetanus von mir oben mitgetheilten Vorkommnisse in gar keinem Zusammenhange mit der Cartier'schen Darstellung stehen? Meiner Ansicht nach sprechen sie sehr für dieselbe, wozu denn auch die Befunde an Actacus fluviatilis kommen. Kerbert hat bei seiner Untersuchung dem Häutungsprozess nur wenig Aufmerksamkeit gewidmet und aus der embryonalen Entwicklung der Epidermis sich ein Urtheil über die Entstehung der abzustreifenden Theile gebildet, was nur zum Theil gerechtfertigt erscheint.

Tafelerklärung.

Tafel XI.

Fig. 1. Längsschnitt durch eine Zehe von Platydactylus facetanus (mauritanicus), jüngstes Stadium. (Embryo 13 mm. Scheitel bis After.)

a. Epidermis aus einer Cylinder- und einer Plattenzellenschicht bestehend,
b. Cutis,
c. Knorpel der Endphalanx.

Fig. 2. Schnitt durch eine Zehe desselben Thieres; älteres Stadium (Embryo 17 mm. Scheitel bis After).

a. Epidermis,
b. Cutisblätter,
c. venöses Gefäss.

Fig. 3. Schnitt durch eine Zehe desselben Thieres, ältestes Stadium (Embryo).

a. Hornschicht der Epidermis,
b. Zellenlage derselben,
c. Cutisblätter mit Chromotophoren,
d. Bindegewebs- oder Muskellage?
e. venöses Gefäss.

Die Gattung Cryptoniscus Fr. Müller

(Liriope Rathke)

von

Dr. Paul Fraisse.

(Mit Taf. XII.–XV.)

Im Laufe des verflossenen Sommers hatte ich Gelegenheit, mich an einer wissenschaftlichen Reise nach den Balearen zu betheiligen, wozu ich von meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Semper, aufgefordert wurde. Ueber den grossen Reichthum des Hafens von Mahon an höheren und niederen Seethieren zu berichten, ist nicht meine Sache, nur so viel will ich sagen, dass die flachabfallenden Ufer an der Nordostküste von unzähligen Pagurus bevölkert waren. Auf einer Species derselben Familie, und zwar auf Clibanarius misanthropus Risso, schmarotzte an einzelnen Stellen in besonderen, kleinen Buchten des zerklüfteten Thonschieferfelsens fast regelmässig eine Suctoria (Lilljeborg), (Rhizocephale Fr. Müller) und zwar ein Peltogaster (Rathke.) — So häufig war dieser Schmarotzer, dass ich an den bezeichneten Stellen wenige Clibanarius fand, die keinen Peltogaster hatten, und diese wenigen zeigten dennoch durch den am Abdomen zurückgebliebenen Chitinring, dass auch sie schon von einem Parasiten ausgesogen waren. Damit im Zusammenhang stand die völlige Unfruchtbarkeit aller der an diesen Stellen gefundenen Clibanariusweibchen. Neben diesen Peltogaster nun oder auch allein fand ich einen anderen schmarotzenden Kruster und zwar einen Isopoden, wie die in der Bruthöhle enthaltenen Larven zeigten. Ich hielt

denselben lange Zeit ebenfalls für einen direkten Schmarotzer auf Clibanarins und sah die fünf oder sechs Fälle, in welchen ich Exemplare auf dem Peltogaster angeheftet fand, für einen Irrthum an, in den die betreffenden Larven bei der Wahl ihres Wirthes verfallen wären, indem ich glaubte, die so auf einem ihnen nicht zusagenden Thiere schmarotzenden Isposoden müssten zu Grunde gehen, besonders da sie nicht so weit entwickelt waren, wie die frei am Abdomen des Pagurus gefundenen, und ihre Brusthöhle nicht mit Eiern angefüllt war. Auch belief sich die Zahl der am Abdomen der Pagurus gefundenen Exemplare auf weit über hundert, was mich in meiner Annahme bestärkte. Die ganzen Untersuchungen, welche ich nun über diesen Isopoden in Mahon anstellte sind alle in der Voraussetzung gemacht, dass ich es mit einem direkten Schmarotzer des Pagurus zu thun hätte, da mir von der neueren Litteratur über Schmarotzerkrebse nur R. Kossmann's[1]) Abhandlungen zugänglich waren, wo derselbe in dem Nachtrag zu der ersten Arbeit einige Isopoden beschreibt und zwar unter dem Gattungsnamen Zeuxo, welche mit meinem Funde äusserlich die grösste Aehnlichkeit zu haben schienen. Denn dass die dort beschriebenen Zeuxo keine Doppelparasiten sein können, beweist der merkwürdige Sitz der Z. alphei in der nächsten Umgebung des Mundes eines Alpheus (l. c. Band I. Taf. VII. Fig. 11.) Erst nach meiner Rückkehr nach Würzburg wurde es mir bei dem Studium der Literatur über die schmarotzenden Isopoden, besonders durch die Arbeiten von Fr. Müller [2]) und die ältere Arbeit von Lilljeborg „Liriope et Peltogaster“[3]), klar, dass ich es nicht mit einem einfachen, sondern mit einem Parasiten auf einem Parasiten und zwar auf Peltogaster zu thun hatte. Leider habe ich durch die falsche Voraussetzung, unter der ich in Mahon arbeitete, so manchen Punkt, den ich bei dem reichen Material vielleicht hätte aufdecken können, unerörtert lassen müssen; besonders sind mir so die höchst wichtigen Umwandlungsstadien der Larve in das ausgebildete Thier völlig entgangen, da ich die jüngsten Stadien nicht auf dem Peltogaster oder innerhalb desselben, sondern auf dem Abdomen des Pagurus suchte.

---

[1]) 1. Beiträge zur Anatomie der schmarotzenden Rankenfüssler und 2. Suctoria und Lepadidae. Untersuchungen über die durch Parasitismus hervorgerufenen Umbildungen in der Familie der Pedunculata; — diese Arb. Bd. I. S. 97 – 147 u. 179 – 207.

[2]) Archiv für Naturgeschichte Tom. XXVIII. 1862, „Entoniscus Porcellanae, eine neue Schmarotzerassel“, und „Bruchstücke zur Naturgeschichte der Bopyriden,“ Jenaische naturwissenschaftliche Zeitschrift Tom. VI. 1870.

[3]) Nova act. reg. soc. Ups. Ser. III. Vol. III. und IV. 1859 und 1860.

So waren denn die jüngsten Exemplare, deren ich habhaft werden konnte, schon alle völlig umgebildet und gaben über die Vorgänge, die zwischen der Larvenform und dem ausgebildeten Thiere lagen, gar keinen Aufschluss.

Mein jetziger Aufenthalt in Neapel gab mir weitere Gelegenheit, diese interessante Thierklasse zu verfolgen, da es mir gelang, fernere noch nicht beschriebene Species der Gattung Cryptoniscus, welcher ich auch die in Mahon gefundene Assel jetzt unterordne, zu erlangen und an diesen einige Punkte besonders näher zu untersuchen, die mir in Mahon entgangen waren. Bei der ungemeinen Aehnlichket sowohl der ausgebildeten Thiere als besonders der Larvenformen waltet kein Zweifel darüber, dass auch bei dem Cryptoniscus paguri aus Mahon die Umwandlung der Larve in das sackförmige, ausgebildete Thier in ähnlicher Weise vor sich gehen wird, wie bei den hier beobachteten Species.

Lange schwankte ich, ob ich für diese Unterordnung der Bopyriden den alten Namen Liriope (Rathke) beibehalten oder den neuen Cryptoniscus (Fr. Müller) annehmen sollte, da der erste sich bereits so eingebürgert hatte, dass bei dem Namen Liriope kein Mensch daran dachte, dass er schon vor Rathke an eine Qualle von Lesson vergeben sei (wie M. Schulze im Archiv f. Naturgeschichte 1859 25. Jahrgang. S. 310 Anm. nachweist.) Es sprach dies sehr für Beibehaltung des alten Namens, doch machte sich auf der anderen Seite wieder geltend, dass das Recht des Namens der Qualle gehöre, und so folge ich denn der Autorität Fritz Müllers und fasse das, was früher Liriope genannt wurde, unter dessen Cryptoniscus zusammen, besonders da der neue Name schon angefangen hat, auch in den Handbüchern der Zoologie sich Bahn zu brechen. [1]) Die neuen Species sind folgende:

1. Cryptoniscus paguri. n. sp.
2. Cryptoniscus curvatus. n. sp.
3. Cryptoniscus monophthalmus. n. sp.

Ich gehe nun zu der Beschreibung des Cryptoniscus paguri über, dessen Fundort der bereits oben erwähnte Hafen von Mahon ist, und beginne die verschiedenen Stadien, die einander wenig gleichen, zu definiren.

---

[1]) Carl Claus, Grundzüge der Zoologie. 1876. S. 528.

Cryptoniscus paguri. n. sp.

Auf dem Abdomen von Clibanarius misanthropus fanden sich, wie schon oben erwähnt, neben Peltogaster, die oft in der Anzahl von zwei bis vier Exemplaren vorhanden waren, auch noch sackförmige Anhängsel, die erst bei näherer Betrachtung sich als Thiere, und zwar durch die Larven, welche bei den älteren die Bruthöhle erfüllten, als Isopoden erwiesen.

Die Länge derselben schwankte zwischen 1—17 mm., ihre Breite zwischen $^1/_2$—5 mm. Ebenso war die Farbe ganz verschieden, je nach der Entwickelung des Thieres. Die jüngsten Exemplare waren weisslich mit durchschimmerndem braunen Darm, die am weitesten rückgebildeten zeigten eine röthliche Färbung durch die in den Brutraum abgelegten Larven, deren Darm als kleines braunrothes Pünktchen durch die Haut des Mutterthieres hindurch sichtbar war.

Schon diese verschiedenen Grössenverhältnisse und Färbungen lassen die grosse Uebereinstimmung erkennen, welche zwischen dem Cryptoniscus planarioides Fr. Müller's und meinem Cryptoniscus paguri vorhanden ist, denn in Müller's Tagebuch liefen lange Zeit verschiedene Stadien des ersteren als Bopyrus agnostus, Peltogaster planarioides und junge Sacculina purpurea nebeneinander her. [1]) (Siehe Taf. XII. Fig 1—3.)

Von Gliederung war auf den ersten Anblick keine Spur zu sehen; erst bei näherer Betrachtung konnte man bei den älteren Exemplaren fünf Abschnitte unterscheiden, die, wie sich später zeigen wird, mit dem Chitingerüste zusammenhängen; bei den jüngeren sah man keine solchen Einschnitte.

Von oben gesehen haben die jüngeren Stadien völlig die Gestalt des Peltogaster, also die einer Bohne; die weiter entwickelten spitzen sich an beiden Enden zu, indem sie sich dem Abdomen des Pagurus und der Wölbung des Schneckengehäuses anpassen und krümmen sich etwas, so dass die Bauchseite concav, der Rücken convex gewölbt wird. Man unterscheidet dann den Eierstock als eine weissliche Masse, die zuerst in Gestalt von zwei parallelen Strichen, dann den Formen der Einkerbungen sich anpassend als längliche in fünf Segmente getheilte

---

[1]) Fritz Müller, Bruchstücke zur Kenntniss der Bopyriden. Jen. naturw. Zeitschrift. Tom. VI. 1870. S. 61 ff.

Platte über den braunen Darmsäcken liegt und diese erst theilweise dann völlig verdeckt.

Das darauffolgende Stadium zeigt eine gleichmässige, röthliche Farbe, die davon herrührt, dass die reifen Eier in die Bruthöhle abgelegt sind und sich hier nach und nach entwickeln, wo dann bei den Veränderungen, die dieselben hier durchmachen, die verschiedensten Schattirungen eintreten.

Von der Bauchseite gesehen bieten sich ebenfalls verschiedene Ansichten dar, die bei der jedesmaligen Entwickelungsstufe beschrieben werden sollen. Allen ist gemeinsam die etwa am zweiten Drittel der Körperlänge in der Medianlinie liegende Mundöffnung mit den Lippen, dann den drei letzten eine der Länge nach den Mantel durchziehende Furche mit zwei Athmungsöffnungen, die eine in der Nähe des Mundes, die andere in der Furche des letzten Chitinbalkens.

Man kann nun nach dem Vorhergesagten vier Stadien unterscheiden. Als das erste ist dasjenige zu betrachten, bei welchem die Umwandlung schon völlig vor sich gegangen, aber noch kein Eierstock oder doch nur die kleinste Anlage desselben vorhanden ist; das Chitinscelett ist rudimentär, der Darm herrscht über den Eierstock vor und ist noch rein sackförmig. Das zweite tritt ein, wenn der Eierstock wächst und den Darm zum Theil bedeckt, sowie wenn das Chitinscelett vollendet ist und dauert, bis die befruchteten Eier in den Brutraum gelangen, wo dann das dritte Stadium beginnt. Das vierte Stadium oder das des Absterbens ist dann eingetreten, wenn die reifen Larven die Bruthöhle verlassen haben und das Thier nun glashell und durchsichtig erscheint.

Zweites Stadium von Cryptoniscus paguri.

(Taf. XII. fig. 2.)

Ich wende mich nun zunächst zur Beschreibung des zweiten Stadiums, weil in diesem die Thiere am weitesten ausgebildet sind und im dritten Stadium eine bedeutende Rückbildung der inneren Organe, besonders des Darmes eintritt, wie wir später sehen werden. Die Länge des ausgewachsenen Thieres beträgt jetzt 12—17 mm., doch kommen auch kleinere Exemplare von ca. 8—10 mm. vor, die aber viel seltener sind.

Ueber die äussere Form im Allgemeinen habe ich schon vorher gesprochen, sie gleicht der eines Sackes, der an verschiedenen Stellen

leicht eingeschnürt ist, die Farbe ist blassröthlich, der Mantel völlig durchscheinend, so dass man den weisslichen Eierstock und die darunter liegenden braunen Darmanhänge genau erkennen kann. Der Körper ist dorsoventral zusammengedrückt und passt sich mit seiner an der Bauchseite concaven, am Rücken convexen Krümmung dem Abdomen des Pagurus und dem Schneckengehäuse (meistens ceritium vulgatum und verschiedene kleine trochus, besonders trochus tubulosus) an. In Zwischenräumen von ca. 2 mm. sind Einschnürungen vorhanden, welche von den Chitinbalken des Scelettes herrühren. Am Anfang des fünften Segmentes liegt die Mundöffnung an der Ventralseite, umgeben von zwei fleischigen Lippen, die in der Mitte je eine Einschnürung haben, so dass man sie für getheilt halten könnte. Zwischen diesen Lippen nun liegt eine kleine Oeffnung, die etwa die Form eines engen Trichters hat und durch welche die Nahrung aufgesogen wird. (Taf. XIII. Fig. 29.) Hinter den wulstigen Lippen befindet sich der Chitinring des Peltogaster, durch welchen nach der Verdrängung des ursprünglichen Schmarotzers nun der Cryptoniscus seinen Rüssel steckt und sich von den Wurzeln des Peltogaster ernährt, indem er die Nahrungsflüssigkeit aus denselben so zu sagen wie das Kind aus der Mutterbrust saugt. Dies ist von Fritz Müller nachgewiesen, denn er fand bei Cryptoniscus planarioides, dass der Mundtheil desselben mit den Wurzelfüssen des Peltogaster oft so innig verbunden war, dass beim Abreissen eines Cryptoniscus vom Ringe des Peltogaster[1]) (denn ein solcher ist seine Sacculina purpurea) mitunter einige der Wurzelfäden am Mundtheile des ersteren hängen blieben, wie auch seine Abbildung zeigt. (l. c. Taf. IV. Fig. 14 c & 15.) Derselbe sah wie ich die Wurzel des Peltogaster sehr kräftig weiter wuchern, wenn er entweder durch Cryptoniscus planarioides oder Bopyrus resupinatus verdrängt war. Ueberhaupt finden sich noch so manche Uebereinstimmungen zwischen dem von Müller und dem von mir gefundenen Cryptoniscus; jedenfalls sind sie näher verwandt, wie z. B. die Liriope pygmaea (Rathke) und Cryptoniscus planarioides.

Hinter dem Chitinringe befindet sich der Ueberrest der Chitinplatte des Peltogaster, dem sich die Cuticula des Isopoden fest anschmiegt, ja mit dem sie zu verwachsen scheint, so schwer sind sie zu trennen. (Taf. XIII. Fig. 21.) Die Mundöffnung führt direkt durch den trichterförmigen Schlund in den Darm, wie besonders gut bei jüngeren Stadien

[1]) Jen. Zeitschrift für Naturwissenschaft. VI. Bd. 1870. Seite 57, Anm. 2.

beobachtet werden kann, da bei älteren der Darm zu stark deformirt ist. Hinter der Mundöffnung liegt die erste Athemspalte, von welcher aus eine dünne Cuticularschichte bis zur zweiten eine Spalte überdeckt, die sich im letzten Stadium öffnet, um die Larven, die inzwischen im Brutraum ihre völlige Entwickelung erreicht haben, herauszulassen.

Die beiden Athemöffnungen sind umstellt von Chitingebilden verschiedener Art. (Taf. XIII. Fig. 22 u. 27.) Zuerst liegen vier klappenförmige Organe um dieselben, welche durch stete Bewegung die Wasserzufuhr in das Innere zu reguliren scheinen, besonders wenn die Larven bereits im Brutraume sind. Dahinter (Taf. XIII. Fig. 23 u. 28) liegen andere und zwar baumartig verästelte Fortsätze, welche, wie bei sehr starker Vergrösserung sichtbar wird, mit kleinen Schüppchen oder Härchen bekleidet sind. Dieselben sind so gestellt, dass unmöglich irgend eine Unreinigkeit in den Brutraum dringen kann. Wenn das Wasser, in welchem die Thiere gehalten werden, nur einigermassen verunreinigt wird, sieht man eine grosse Menge der fremden Körper in den Aesten dieser Chitinbäumchen. Die Respiration übernimmt jedenfalls die innere Körperwandung, denn von Kiemen ist gar keine Spur vorhanden.

Der Körper ist deutlich in fünf Abschnitte getheilt, welche durch die Balken eines Chitingerüstes gebildet werden, das dem äusseren Integument die gehörige Stütze und Elastizität verleiht, wodurch es die inneren Organe vor Druck schützt, der durch heftige Bewegung des Pagurus in seinem Schneckenhause entstehen könnte. Dieses höchst complizirte Skelett, dessen man in diesem Stadium erst gewahr wird, nachdem man das Thier längere Zeit einer Kali - Lösung ausgesetzt hat, so dass die inneren Organe zerstört sind, oder welches man bei Exemplaren, deren Larven die Bruthöhle bereits verlassen haben, ohne Präparation beobachten kann, besteht aus verschiedenen mit einander verbundenen, oder auch selbstständigen Balken und Ringen, welche sich deutlich in eine bauchständige und eine rückenständige Gruppe sondern lassen, die miteinander nicht verwachsen. Durch einige dieser (Taf. XIII. Fig. 17 und 18) an der Ventralseite liegenden Balken wird der Körper nun in fünf deutliche Segmente getheilt, welche jedoch mit den Larvensegmenten in durchaus keiner Beziehung stehen und nicht als Reste der ursprünglichen Segmentirung zu betrachten sind, wie z. B. die Lappen des Hemioniscus balani Buchh. [1]) (eines derselben Gattung angehörigen

---

[1]) Buchholz über Hemioniscus. Zeitschr. f. wissenschaftliche Zoologie. Band XVI. 1868. S. 304 ff.

Isopoden, wie später auseinandergesetzt wird), wo sich aus den letzten Brustsegmenten der Larve die grossen Lappen der Bruthöhle bilden. An diese Chitinleisten und zwar besonders die des Rückens setzt sich nun die Muskulatur an, welche theilweise ebenfalls von Chitinbildungen durchzogen die Segmentirung des Körpers zu vollenden hilft. Es gehen nämlich von besonderen Haken der oberen Balken Muskelbündel durch den Hohlraum des Körpers hindurch zur Ventralseite und theilen somit auch das Innere in fünf Paar Höhlungen oder Kammern, die die betreffenden Lappen des Darmes und Eierstocks aufnehmen. (Taf. XIII. Fig. 14.) Völlig abgeschlossen und an beiden Seiten mit Chitinlamellen begrenzt sind nur die drei mittleren, während die beiden äusseren Paare natürlich nur an der innern Seite eine solche Scheidewand haben. Ausser diesen Muskelbündeln, die eine bedeutende Krümmung des Thieres ermöglichen, finden wir noch eine Menge zerstreuter Muskelfasern in der ganzen Epidermis, so dass man diese, da sie ohnehin ausser an den oben erwähnten Ansatzstellen sehr leicht vom äusseren Integument zu trennen ist, hier als Muskelhaut der structurlosen Cuticula gegenüberstellen kann. An den beiden Athemlöchern finden sich Sphincteren, welche sowohl die vier einzelnen Chitinpapillen in Bewegung setzen, als auch die Oeffnung völlig verschliessen können.

Ein stark muskulöser Körper, das Herz, liegt in dem letzten Segment des Körpers und zwar in einer besonderen Bucht, welche durch vorspringende Balken der oberen Chitinleisten gebildet wird. Dasselbe befindet sich zwischen dem äusseren Integument und der Muskelhaut und besteht aus einem länglich-ovalen, muskulösen Sack mit zwei Spaltenpaaren, die in regelmässigem Spiel bei etwa 160 Contractionen in der Minute das Blut in steter Bewegung durch den Leibesraum pulsiren lassen. Arterien sind nicht wahrnehmbar gewesen, jedoch ist anzunehmen, dass ein besonderes Lacumensystem existirt, durch welches das Blut seine Bahn nimmt. Besonders deutlich ist das Herz unter der Loupe in den jüngeren Stadien zu erkennen (Taf. XII Fig. 1 H.), bei den späteren verdecken es der grössere Eierstock oder die in der Bruthöhle befindlichen Larven zum grössten Theil. Die besprochene Muskulatur ist sehr deutlich quergestreift.

Das äussere Integument besteht aus einer strukturlosen, ausser von dem erwähnten Skelett von grossen Chitinlamellen durchsetzten, glashellen Cuticula, an welcher sich besondere Gebilde nicht wahrnehmen lassen. Nur in wenigen Fällen konnte ich einige Borstenhaare an dem

hinteren Ende konstatiren, während sonst die Cuticula völlig glatt und glänzend war.

Der Darmkanal geht vom Munde aus, indem sich die Epidermis des trichterförmigen Oesophagus direkt in die Darmwandung übersetzt, und ist, indem er den Segmenten und Buchten folgt, ebenfalls mit verschiedenen Anhängen versehen. (Taf. XIII. Fig. 16.) Die in demselben vorhandene Flüssigkeit ist dunkelbraunroth und ähnelt bei stärkerer Vergrösserung ungemein dem Blute des Pagurus. (Taf. XIII. Fig. 26.) Bei Behandlung mit Alkohol oder Säuren gerinnt der Darminhalt zu einer festen Masse, so dass hieraus der starke Eiweissgehalt ersichtlich wird. [1])

Der Eierstock ist in diesem Stadium völlig ausgebildet; er liegt als weissliche abgeplattete Masse über dem Darm und verdeckt diesen somit zum Theil. Er ist paarig, seine beiden Hälften aber am hinteren Ende verwachsen, auch sonst so nahe zusammengelegen, dass nur bei sehr genauer Präparation eine Trennung möglich ist. Die einzelnen Theile bestehen aus darmartig verschlungenen und gewundenen Blindsäcken, welche von einer äusserst dünnen Membrane umgeben sind. Alle Eier in einem Eierstock sind von derselben Entwicklungsstufe, eine besondere Eihaut fehlt bis zum Eintritt in den Brutraum. Oviducte habe ich leider nicht nachweisen können, da bei der Härte und Elastizität des äusseren Integumentes die genaue Präparation der zarten inneren Organe ungemein schwierig war.

Ein sehr merkwürdiges Organ, über dessen Bedeutung ich lange völlig im Unklaren war, ist der von Buchholz so benannte Enddarm. [2])

Als kleines, braunrothes Pünktchen sieht man ihn, oder vielmehr nur die ihn umlagernden Pigmentzellen, durch die Cuticula hindurch-

---

[1]) Von Müller ist das an seinem Cryptoniscus beschriebene entsprechende Organ als Leber allerdings mit einem „?" gedeutet worden, indem er sich auf ähnliche Leberbildungen bei anderen Crustaceen beruft; ich glaube jedoch die Bezeichnung als Darmkanal festhalten zu müssen, da erstens eine direkte Verbindung mit der Mundöffnung vorhanden und zweitens der Inhalt dieses Organes bei den später zu beschreibenden Species je nach der Blutfärbung des Wirthes ein durchaus verschiedener ist, während die Leber bei so nahe verwandten Thieren doch wohl gleichmässiger gestaltet und gefärbt wäre. Fr. Müller, Beiträge zur Kenntniss der Bopyriden. Jen. naturw. Zeitschrift Band VI. 1870 Seite 62 ff.

[2]) Buchholz über Hemioniscus Zeitschrift f. w. Zoologie B. XVI 1868 Seite 312 ff.

scheinen. (Taf. XII. Fig. 1 E) Bei der Isolirung dieses Organes findet an, dass e s an dem hinteren Ende an dem äusseren Integument angeheftet ist; eine Oeffnung an dieser Stelle ist jedoch durchaus nicht vorhanden, obleich Buchholz eine solche und zwar als Afteröffnung anzunehmen scheint. Von dieser Anheftungsstelle nun geht ein Schlauch aus, welcher sich nach kurzem Verlauf bedeutend erweitert und zu einem muskulösen Sack anschwillt. Dieser verengert sich birnförmig und läuft wieder in einen dem ersten gleichen Schlauch aus, welcher, dünner und dünner werdend, plötzlich bei etwa der doppelten Länge des Sackes aufhört, ohne irgend welche Verbindung mit einem anderen Organe einzugehen.

Buchholz will eine solche allerdings bei jungen Thieren beobachtet haben und zwar mit dem Mitteldarm, jedoch ist seine Abbildung nicht ganz klar.[1])

Bei älteren Exemplaren ist dieselbe nicht vorhanden, denn wenn der Darmkanal durch das Wachsthum der Larven im Brutraum verdrängt wird, bildet sich jedenfalls diese, wenn früher vorhandene, ungemein zarte Verbindung zurück.

Ebenso beschreibt Buchholz den Inhalt als bestehend aus „langen stäbchenförmigen, der Convexität der Aussenwandung entsprechenden Gebilden, •welche sehr scharfe Conturen zeigen und ein homogenes glänzendes Aussehen darbieten“

Dieselben sind nach Buchholz nicht zu isoliren, sondern zerfliessen bei der Präparation.

Von diesen merkwürdigen Gebilden habe ich nun trotz grösster Aufmerksamkeit nichts entdecken können, dagegen fielen mir Streifen auf, welche sich dicht unter der Aussenwandung oder sogar in derselben befanden und wahrscheinlich aus Bündeln contractiler Fasern bestanden, denn der Inhalt der Anschwellung wurde durch wurmartige Contractionen öfter zusammengepresst.

Auch das freie, dünne Ende dieses Organes ist sehr muskulös, denn man kann bei frischer Präparation deutliche peitschenartige Bewegungen desselben erkennen. Der Inhalt dieses „Enddarmes“ nun besteht aus einer durchsichtigen, dickflüssigen Masse, welche bei leisem Druck mit dem Deckgläschen aus der birnförmigen Anschwellung in

[1]) Buchh. citirte Arbeit. Fig. 3 Taf. 16.

die beiden Enden gepresst wird, wobei jedoch die Streifen nicht verschwinden, sondern je mehr die Anschwellung entleert wird, desto deutlicher sichtbar werden. Eine nähere Untersuchung war allerdings bei der Kleinheit des Organes nicht möglich, da eine Präparation stets missglückte.

Ueber den physiologischen Zweck dieses Organes bin ich völlig im Unklaren, auf keinen Fall kann ich wie Buchholz annehmen, dass die dickflüssige Masse zur Verstopfung dieses Enddarmes diene.

Es bleibt hierbei noch zu erwähnen, dass sich an der Anheftungsstelle reichliches braunes Pigment findet, welches bei Cr. paguri jedoch nur den hinteren Ausläufer des Enddarmes theilweise umgibt und die birnförmige Anschwellung freilässt.

Sonst ist mir nur noch eine Reihe von drüsenartigen Organen aufgefallen, die bei Cr. paguri in der Nähe des Mundes an der Ventralseite liegen und zwar in der Muskelhaut. Sie sind vereinigt zu zwei Stämmchen und auf beiden Seiten der Mundöffnung gegen die Seitenwandung gerichtet. (Taf. XIII. Fig. 24 und 25.)

Die grössten Follikel messen 0,22, die kleinsten 0,08 mm. im Durchmesser. Meistens sind zwei Kerne vorhanden, die eine nierenförmige Gestalt haben, mitunter auch nur einer, welcher dann mehrere Verästelungen zeigt. Der Inhalt der Kerne besteht aus feinkörnigem Protoplasma umgeben sind sie von ringförmigem Bindegewebe, welches zum Theil in das Lumen des Ausführungsganges übergeht. Die Drüsen sind sehr platt und vereinigen sich zu 15—20 an einem Stämmchen. Ob dieses Stämmchen ein Lumen hat, kann ich nicht sagen; ich vermuthe es jedoch, da Buchholz ähnliche Gebilde beschreibt und schliesse mich dessen Hypothese an, indem auch ich sie für Kittdrüsen halte. Die Stiele der Drüsen sind nicht einfach, sondern bestehen aus einem Convolut von Ausführungsgängen. Bei Spiritusexemplaren sieht man diese Drüsen als kleine weisse Körnchen unter der Loupe durch die Cuticula hindurchschimmern; an frischen Exemplaren sind sie bei Cr. paguri fast nicht zu sehen.

So habe ich nun die Organe untersucht und beschrieben, wie sie sich in dem zweiten Stadium finden und gehe zu den Veränderungen über, welche sich in dem weiteren Leben des Thieres einstellen.

Drittes Stadium von Cryptoniscus paguri.

(Taf. XII. Fig. 3.)

Wie man aus dem Vorhergegangenen sieht, hat man es mit einem Isopoden zu thun, dessen Form äusserlich allerdings von der der anderen Krebse ungemein abweicht, dessen innere Organe jedoch wohl erhalten und recht complizirt sind. Im ferneren Lebensverlauf treten nun merkwürdige Veränderungen ein, die damit beginnen, dass die Eier in die Bruthöhle abgelegt werden. Diese Bruthöhle nun war schon früher vorhanden, denn es ist eben einfach die Leibeshöhle, und wurde zum grössten Theil von dem Eierstock und dem Darmkanal eingenommen, zum Theil war sie leer. Wie die Eier des Cr. paguri in dieselbe gelangen, kann ich nicht sagen, auch Fritz Müller glückte es nicht bei Cr planarioides dies zu beobachten; soviel steht fest, dass ziemlich alle auf ein einmal entleert werden, denn ich habe nie Exemplare gefunden, bei denen ein Theil der Eier im Brutraum, ein Theil im Eierstock gewesen wäre. Sobald die Eier das Ovarium verlassen haben, fällt dasselbe ganz zusammen und schwindet, da es ohnehin aus sehr zarten Membranen besteht, völlig.

Eine weitere Metamorphose tritt mit dem Darmkanal ein, welcher durch die sich entwickelnden Eier und Larven aus seiner bisherigen Lage verdrängt wird und bald auf beiden, bald nur auf einer Seite ein bescheidenes Plätzchen erhält. (Taf. XIII. Fig. 15.) Die Eier oder Larven liegen nicht frei im Brutraum, sondern sind von einer strukturlosen Membran umgeben, welche als Absonderungsprodukt der Kittdrüsen angesehen werden muss.

Das Thier hat nun ein gleichmässig röthliches Ansehen, da die Farbenverschiedenheiten des weissen Eierstockes und des braunrothen Darmes fortfallen, respektive bedeutend verringert werden. Die Klappen an den beiden Athemlöchern beginnen ein lebhafteres Spiel wie vordem, um stets frisches Wasser in die Bruthöhle strömen zu lassen; das Herz ist fast völlig verdeckt von den sich entwickelnden Larven und zeigt eine schwächere Bewegung. Nach und nach geht die Farbe aus dem Gelbröthlichen in ein lichtes Braunroth über und bei der nahenden Reife der Larven zeigen sich deren Darmpigmentflecken als braune Pünktchen, von denen das Mutterthier nun übersät erscheint.

Wir haben in diesem Stadium also eine bedeutende regressive

Metamorphose vor uns, denn der Eierstock schwindet völlig und der Darmkanal wird auf ein Minimum zusammengedrängt.

Viertes Stadium von Cryptoniscus paguri.

Das hierauf folgende vierte Stadium bietet einen noch merkwürdigeren Anblick dar. Sind die Larven nämlich reif zum Freileben, so platzt eine Spalte auf, welche sich zwischen den beiden Athemlöchern während des dritten Stadiums gebildet hat und bis dahin von einer dünnen Cuticularschicht bedeckt und verschlossen war. Die Larven, solange zurückgehalten durch die verschlossene Spalte und die eigenthümliche Stellung der Chitinpapillen an den Athemlöchern, ergiessen sich in das Freie theils durch den eigenen negativen Druck, theils durch Pumpbewegungen des Mutterthieres, welches nun, so leb- und bewegungslos es vorher schien, die ausgiebigsten Muskelkontractionen macht, um dadurch Wasser durch die Bruthöhle zu führen. Die strukturlose Membran, welche die Larven bis vor dem Ausschwärmen umschloss, ist kurz vorher ebenfalls in mehrere Stücke zerplatzt und wird nun mit den Larven hinausgepresst. Oft dauern diese sonderbaren Pumpbewegungen des Thieres noch fort, wenn schon die letzte Larve längst den Brutraum verlassen hat, ja in einem Fall lebte ein Thier noch zwei Tage nach dem Ausschwärmen der Jungen. Das Herz ist dabei ebenfalls in lebhafter Thätigkeit, welche erst erlahmt, wenn der Tod eintritt.

So ist nun der Lebenslauf dieses Thieres beschlossen, wenn die Hunderttausende von Larven die schützende Mutter verlassen haben; denn nur einmal ist es einem Cryptoniscus vergönnt, Junge in die Welt zu setzen, nach diesem Acte geht er selbst zu Grunde. Es sind eben die zum Leben und Ernähren wichtigsten Organe so degenerirt, dass ein ferneres Leben und besonders Eier legen (da ja das Ovarium völlig schwindet) nicht möglich wäre.

Einige Zeit nach dem Tode fällt das Thier ab, der Chitinring des Peltogaster jedoch bleibt im Abdomen des Pagurus haften; die Oeffnung vernarbt jetzt langsam. Die grünen Wurzeln scheinen jedoch ruhig fortzuwuchern, denn ich habe viele Pagurus mit dem Chitinring ohne Schmarotzer und vernarbter Oeffnung gefunden, bei denen die grünen Wurzelfüsse deutlich durch die Leibeswand sichtbar waren. [1])

[1]) Ich möchte desshalb der Ansicht Fritz Müller's widersprechen, da derselbe meint, zur besonders günstigen Fortwucherung der Wurzeln sei es nöthig, dass ein anderer Schmarotzer dieselben ausnütze.

Erstes Stadium von Cryptoniscus paguri.

(Taf. XII. Fig. 1.)

Ueber die jüngsten von mir gefundenen Stadien will ich nur wenige Worte sagen, da ich über die Art der Anheftung der Larve bei dieser Species keine Beobachtungen gemacht habe. [1])

Die jüngsten Exemplare waren stets schon völlig umgewandelt und kamen mir sehr selten zu Gesicht, indem ich im Ganzen nur drei bis vier Thiere von 1,25—3,5 mm. erhielt. Diese zeigten nur eine sackartige Form, an der von Einbuchtungen und Segmenten nichts zu sehen war. Das äussere Integument war durchsetzt von grossen Zellen (Epithelzellen zur Bildung des Chitingerüstes) und liess den sackförmigen Darmkanal deutlich durchscheinen.

Das Herz ist im Verhältniss sehr gross und nimmt die hintere Wölbung des Körpers ein. Der Mund mit seinen Lippen haftet hinter dem Chitinringe des Peltogaster, auch kann man jetzt besonders schön den Uebergang des Oesophagus in den Darm sehen. Der Eierstock erscheint zuerst als zwei parallele weissliche Striche auf der Dorsalseite. Erst nach und nach nähert sich das erste Stadium durch allmähliche Bildung des Chitinskelettes und Vergrösserung des Eierstockes dem zweiten und geht langsam in dasselbe über. [2])

Ueber die Anheftung habe ich schon früher einige Worte gesagt; es finden sich nämlich bei Weitem die meisten Exemplare direkt auf dem Pagurus angeheftet und zwar in der Weise, dass sie ihren Mund durch den Chitinring des Peltogaster hindurchstrecken. Ist dies ge-

---

[1]) Leider trat nämlich zu einer Zeit, wo die Jungen sich nach meiner Berechnung hätten an ihren Wirth ansetzen müssen, d. i. etwa 14 Tage, nachdem ich fast nur leere, im letzten Stadium befindliche Cryptoniscus gefunden hatte, ein so strömender Regen ein, dass nicht nur die meisten jüngeren Stadien des besagten Isopoden durch den Ueberfluss des süssen Wassers getödtet wurden, so dass ich nachher viele halbfaule Exemplare in die Hände bekam, sondern auch eine Menge anderer niederer Seethiere, wie besonders Ascidien und Echinodermen in Schaaren zu Grunde gingen. Dies rührte wohl daher, dass bei der ungeheuren Länge und geringen Breite des Hafens von Mahon eine Vermischung des süssen und salzigen Wassers nicht so schnell vor sich gehen konnte wie auf offenem Meer.

[2]) Bei diesem Uebergang scheint eine Häutung einzutreten, denn ich fand mehrere Exemplare, welche die äussere Cuticula zur Hälfte abgestreift hatten und die etwa in diese Uebergangsperiode gehörten.

schehen, so schwellen die fleischigen Lippen an und verhindern ein Abfallen des Thieres, indem sie wie ein Knopf wirken. Wenige Exemplare, ca. 5—6 fand ich auf Peltogaster angeheftet und zwar theilweise ohne denselben äusserlich besonders lädirt zu haben, theilweise aber auch so, dass Peltogaster schon halb zerstört war. (Taf. XII. Fig. 11.)

War dies nun ein Irrthum der Larven in der Wahl des Wirthes, so müsste sich an Peltogaster eben derselbe Chitinring an der Anheftungsstelle des Cryptoniscus finden, wie am Pagurus; dieser Chitinring fand sich jedoch nicht, sondern nur eine kleine chitinöse Verhärtung der Stelle des Mantels vom Peltogaster, durch welche Cryptoniscus den Rüssel hindurchgeschoben hatte. Dieser Rüssel war oft weit in den Körper des Peltogaster eingesenkt und bedeutend verlängert, wahrscheinlich um durch den Peltogaster hindurch zum Chitinring und zu den Wurzeln zu gelangen. Ausserdem fand ich an einem Pagurus zwei Cryptoniscus, welche ihren Rüssel durch einen und denselben Ring gesteckt hatten.

Dies wird zur Genüge beweisen, dass hier eine Verdrängung des Peltogaster vorliegt und schliesse ich mich der Ansicht Fr. Müller's an, welcher glaubt, dass die Larven des Cryptoniscus sich hauptsächlich unterhalb des Peltogaster ansetzen und ihren Rüssel durch den Chitinring desselben stecken, wo sie dann aus den Wurzeln ihre Nahrung nehmen, während der Peltogaster, dessen Wurzeln so von einem ungebetenen Gast vorweg ausgenützt würden, aus Mangel an Nahrung zu Grunde gehen müsste. Die Verdrängung von unten geht jedenfalls sehr schnell vor sich, denn ein diesen Uebergang klar zeigendes Exemplar habe ich nie gefunden; die von mir beobachteten fünf oder sechs Fälle sind demnach nicht die Norm, sondern nur eine Ausnahme.

Soweit konnte ich diese merkwürdigen Thiere nun beobachten und war, wie sich denken lässt, sehr gespannt, wie sich ihre Begattung verhalten würde. Allein so sehr ich auch danach suchte, fand ich doch nie ein Männchen, weder dem weiblichen Thiere ansitzend (wie doch sonst die Art der Bopyriden ja der meisten anderen Schmarotzer-Krebse ist), noch freischwimmend. Zuerst verfiel ich nun darauf, dass es Zwitter sein könnten, doch auch die aufmerksamste Beobachtung zeigte nichts, was einem männlichen Geschlechtsorgane nur im Entferntesten ähnlich gesehen hätte. So musste ich denn Mahon verlassen, ohne mich über diesen Punkt aufgeklärt zu haben, der ja auch von

Fr. Müller[1]) und Buchholz im Dunkeln gelassen wurde. Bei der späteren Betrachtung von einer anderen in Neapel gefundenen Species — Cr. curvatus — werde ich darauf zurückkommen, denn bei dieser gelang es mir, die allerdings höchst eigenthümliche und schwierig zu beobachtende Art der Begattung einigermassen aufzudecken. Ueber die Entwickelung will ich ebenfalls nur wenige Worte sagen, da ein Abschluss der Arbeiten hierüber hauptsächlich wegen des vorher erwähnten Naturereignisses nicht erreicht werden konnte.

Die Eier im Ovarium sind, wie schon oben gesagt, bei einem und demselben Thiere stets von derselben Entwicklungsstufe und Grösse, was mit der einmaligen Ablage zusammenhängt. Eine Eihaut ist daselbst noch nicht vorhanden, sondern bildet sich erst im Brutraum, wenn die Eier eine Grösse von 0,14—0,15 mm. erreicht haben. Die Dotterklüftung und Keimblätterbildung übergehe ich, weil ich doch nur geringe Bruchstücke beitragen könnte, und hoffe, in späteren Arbeiten darüber Aufschluss geben zu können. Die Larve ähnelt in einem frühen Stadium sehr einem Nauplius, dann tritt sie in die sogenannte Madenform. (Taf. XV. Fig. 48, 50.) Der Schwanz des Embryo ist nach oben gekrümmt, was sich deutlich wahrnehmen lässt, wenn die Larve die Länge von 0,26 mm. erreicht hat. Vorher schon bildete sich eine „erste Larvenhaut", innerhalb welcher die Assel sich entwickelt.[2]) Innerhalb des Embryo bildet sich ein braunes Pigment, welches den Nahrungsdotter zum Theil umschliesst.

Bei einer Länge von 0,28 und Breite von 0,11 mm. sind die Extremitäten fast vollständig entwickelt; die Larvenhaut platzt nun, und die weitere Organisation findet statt. (Taf. XV. Fig. 51.) Zunächst tritt eine Häutung ein, aus welcher die Larve dann reif zum Ausschwärmen hervorgeht. Die Länge derselben beträgt jetzt 0,30, die Breite 0,13—0,14 mm., von oben gesehen erscheint sie oval, nach hinten verschmälert. (Taf. XV. Fig. 47.) Auf das Kopfsegment folgen sieben Brustsegmente, dann fünf kleinere und schwächer markirte Abdominalsegmente, darauf der Schwanz. An der unteren Seite des Kopfes sind die beiden Antennen befestigt, deren äusseres Paar fast so lang

---

[1]) Fritz Müller bildet allerdings eine Assel ab, welche er einmal unter 50 bis 60 festsitzenden Exemplaren auf einem Cryptoniscus angeheftet gefunden hat; diese jedoch für das Männchen zu halten, scheint mir viel zu gewagt, denn was sollte das Männchen auf einem Cryptoniscusweibchen, das gar keine äusseren Genitalöffnungen darbietet.

[2]) Fritz Müller für Darwin Leipzig 1864 Seite 46.

wie der Körper, deren inneres sehr klein ist. Die äusseren Antennen sind ausser dem Basalgliede aus drei langen, schmalen Gliedern (das letzte das längste) zusammengesetzt und tragen am Ende je zwei Borsten; die inneren sind winzig klein und ragen fast nicht über den Kopfschild vor; sie bestehen ebenfalls aus drei Gliedern und haben an der Spitze mehrere Borsten.

Von Riechfäden ist keine Spur zu entdecken.

Die fünf ersten Brustsegmente nun sind mit eigenthümlich gebildeten Fusspaaren versehen, welche offenbar zum Anklammern dienen. Sie bestehen aus drei kurzen Gliedern, deren äusserstes plattenförmig erweitert wird und an der Spitze eine Greifklaue trägt.[1])

Das sechste Brustsegment trägt ein sehr abweichend geformtes Beinpaar, welches wie die äusseren Antennen aus langen Gliedern besteht, zwischen die sich hier ein kurzes Gelenkglied einschiebt. An ihrem Endgliede tragen diese Beine zwei Borsten. Das siebente und letzte Brustsegment [2]) ist fuss- und anhangslos, wie dies bei allen jungen Asseln der Fall zu sein scheint.

Die fünf Abdominalsegmente sind mit fünf Paar Schwimmfüssen versehen, welche aus einem Coxalglied und zwei in gleicher Höhe inserirten Nebengliedern bestehen, deren jedes mehrere Schwimmborsten besitzt. Der von einer besonderen rundlichen Platte halb überdeckte Schwanz trägt bewegliche Anhänge und zwar zwei Paare; das eine Paar an der äusseren Seite ist länglich und hat drei Borsten und eine lange Borste an der Wurzel; das zweite ist dicker und läuft in zwei Paar eigenthümliche Gebilde aus, die allerdings sehr dünn, mit Borsten die grösste Aehnlichkeit haben, nur dass sie unten abgerundet statt spitz sind. Sie scheinen mit anderen Organen der Respiration zu dienen, wenigstens lassen sie sich einigermassen mit den Hinterleibskiemenanhängen der Jone etc. vergleichen. Die beschriebenen grösseren Anhänge sind übrigens nicht allen Bopyruslarven eigen, denn Fr. Müller fand nur e i n e freischwimmende Larve, welche diese Anhänge hatte, und die er desswegen als abweichend beschreibt.[3]) Schwimmt die Larve nun fünf bis sechs Tage frei, so findet man fast gar keine Veränderung an ihr, nur ist sie länger und schmäler geworden. Die Unterseite bietet

[1]) S. Fr. Müller für Darwin S. 48.

[2]) Fr. Müller für Darwin S. 47.

[3]) Fr. Müller Jen. Zeitsch. f. Naturw. Bd. VI. 1870 Taf. III. Fig. 10.

keine bedeutenden Abweichungen, ausser dass die Mundtheile sehr rudimentär angelegt sind. Es ist ein Rüssel vorhanden, der aber so verwachsen ist, dass sich besondere Theile an demselben nicht nachweisen lassen. Jedes Segment, auch diejenigen, welche keine Gliedmassen haben, sind an der Seite mit Epimeralplatten versehen, welche nur als kleine abgeplattete Zacken hervorragen. Die Larven in diesem Stadium sind durchaus augenlos, wie auch die Beobachtungen von Lilljeborg und Müller zeigen.

Endlich bleibt nur noch der merkwürdige Pigmentfleck zu beschreiben, welcher sich schon durch die Haut des Mutterthieres hindurch bei den in der Bruthöhle befindlichen Larven bemerkbar macht.

Dieser Pigmentfleck entsteht schon in einem Stadium, in welchem die erste Anlage der Gliedmassen eben erkennbar wird und schliesst später den sogenannten Enddarm mit seiner flaschenförmigen Anschwellung ein. Den Enddarm, sowie die Pigmentzellen bei diesen Larven zu untersuchen, gelang mir bei der enormen Kleinheit nicht. Jedoch kann ich es wagen, dieses eigenthümlich um den Darm herumgelagerte Pigment für den Träger eines ganz merkwürdigen intensiven Geruches zu halten, der allen Cryptoniscuslarven eigenthümlich ist. Diese so ausserordentlich kleinen Thierchen wären nämlich ungemein schwierig aufzufinden, wenn sie sich nicht durch ihren überaus scharfen Geruch kenntlich machten. Sind z. B. in einer grossen Schüssel mit anderen Thieren nur eine geringe Anzahl von Cryptoniscuslarven vorhanden, so werden sie sicher, wenn man das Wasser etwas durchwühlt, durch den Geruch bemerkbar werden.

Ich stütze meine Hypothese darauf, dass z. B. bei der Präparation älterer Individuen, bei denen ja, wie schon erwähnt, der Enddarm der Larven mit dem Pigment zurückbleibt, nie ein auffallender Geruch vorhanden ist, bis man zu diesem Organ gelangt.

Zerreibt man nun diese Pigmentanhäufung zwischen den Fingern, so erhält man den nämlichen intensiven Geruch, wie ihn die Larven darbieten. Am besten ist derselbe zu vergleichen mit demjenigen, welcher entsteht, wenn man mit Stahlmessern Obst schneidet, und so charakteristisch für diese Gattung, dass ich jetzt, durch den blossen Geruch geleitet, sagen kann, ob freischwimmende Larven von Cryptoniscus in einer Schüssel vorhanden sind oder nicht.

Cryptoniscus curvatus.

In Neapel war ich so glücklich, meine Untersuchungen über diese merkwürdige Gattung, die in der regressiven Metamorphose ihres Gleichen nur bei den Rhizocephalen hat, an zwei neuen Species fortsetzen zu können, die allerdings sehr selten waren. So gelangten von der der „Liriope pygmaea“ ungemein ähnlichen Species bis jetzt nur sechs ausgebildete Exemplare und eine festsitzende Larve in meine Hände, während ich von Cr. curvatus etwa zwanzig umgewandelte Thiere und eben so viele Larven verarbeiten konnte.

An dieser letzten Species nun, die ich wegen ihrer bei älteren Exemplaren stets stark gekrümmten Form Cr. curvatus nennen will, konnte ich einige Beobachtungen über die Anheftungsweise der Larven, sowie über die Art der Begattung machen, welche, wie ich denke, einiges Licht in diese bis dahin noch völlig dunklen Punkte bringen werden.

An Inachus scorpio Fabr. fand ich nämlich neben einer Sacculina einen wurstförmigen Anhang, der eine Länge von 10 mm. (wenn man ihn gerade gebogen dachte) und Breite von 3 mm. hatte, jedoch etwa wie eine Raupe so stark zusammengekrümmt war, dass der Längs- und Querdurchmesser je 5 mm. betrugen. Die Farbe war gleichmässig grau, übersät mit kleinen dunkleren Pünktchen. Bei der Oeffnung dieses Sackes zeigte sich, dass derselbe gänzlich von Larven angefüllt war. Diese Larven nun hatten eine solche Aehnlichkeit mit den bei Mahon gefundenen Cryptoniscuslarven, dass ich trotz der Unähnlichkeit der äusseren Form des ausgewachsenen Thieres dasselbe dennoch als zu derselben Gattung gehörend erkennen musste. Die Länge der vor der letzten Häutung stehenden Larven betrug 0,35 mm. Auch bei der schärfsten Beobachtung war keine Abweichung von dem gleichen Stadium der Larven des Cr. paguri zu entdecken, mit Ausnahme der Grössenverhältnisse. Durch diese Larven nun aufmerksam gemacht, fand ich bei näherer Untersuchung eine Menge gleicher Organe, die unwiderleglich die Zusammenhörigkeit des neuen Bopyriden mit dem Cr. paguri bewiesen. Nach und nach setzte ich mich in Besitz von ca. zwanzig umgewandelten Exemplaren, welche wieder in vier Stadien gesondert werden konnten. Ich fand nämlich zehn, die kaum umgewandelt waren, acht, die dem zweiten Stadium des Cr. paguri entsprachen, zwei, deren Brutraum mit Larven angefüllt war und ein Exemplar, welches, im Absterben begriffen, die Larven ausgestossen hatte.

Die mit Cr. paguri übereinstimmenden Organe werde ich nur kurz erwähnen, dagegen länger verweilen bei den dort nicht beobachteten so ungemein wichtigen und interessanten Vorgängen bei der Umwandlung der Larve in den festsitzenden Schmarotzer.

Zweites Stadium von Cryptoniscus curvatus.

(Taf. XII. Fig. 4, 9 und 10)

Bei der Präparation eines Individuums aus dem zweiten Stadium zeigten sich nun folgende Verhältnisse: Der Cryptoniscus ist, wie oben erwähnt, stark gekrümmt und zwar die Bauchseite concav, der Rücken convex. An dem vorderen Ende ist derselbe entweder neben der Sacculina an dem Hinterleib eines Inachus oder auf der Sacculina befestigt, und schiebt seinen Rüssel durch eine der Haut des Wirthes zugefügte Wunde, deren Ränder allmählich unter Bildung eines kleinen platten Chitinringes vernarben. Zuerst lag natürlich der Gedanke nahe, dass bei der Anheftung neben der Sacculina der Cryptoniscus schon eine andere Sacculina (da sich deren ja häufig zwei auch wohl mehr an dem Hinterleib der Krabben finden) verdrängt und nun seinen Rüssel durch den Chitinring derselben geschoben habe. Eine genauere Untersuchung überzeugte mich jedoch, dass dies durchaus nicht der Fall war; denn erstens waren die Chitinringe des Cryptoniscus sehr verschieden von denen der Sacculina und zweitens fand sich derselbe Chitinring, der am Hinterleibe der Krabbe entstand, ebenso auch an der Sacculina, die einen Cryptoniscus bewirthete.

Vom Cryptoniscus wird dieser Chitinring ebenfalls nicht abgesondert, da derselbe sich leicht von demselben entfernen lässt; es bleibt somit nur noch die Annahme, dass durch die Verwundung, welche die Schmarotzerassel dem Wirthe zufügt, die Cuticula desselben zur Vernarbung mit Zuhülfenahme von Chitinabsonderung gereizt wird. Auch lehrte die genauere Betrachtung des Rüssels, dass derselbe eigentlich recht dazu geschaffen sei, die Wurzeln der Sacculina zu umklammern und auszusaugen.

Der Rüssel besteht wie bei Cr. paguri aus einer Fortsetzung des äusseren Integumentes, schwillt hinter dem Chitinringe der Cuticula des Wirthes birnförmig an, die dicke Seite dem Ringe zukehrend und zur eigenen Stütze selbst einen ganz dünnen Chitinring besitzend, und verschmälert sich dann, bis er etwa die fünffache Länge seiner mittleren

Dicke erreicht hat; dann theilt er sich in vier fingerförmige Anhänge, von denen zwei, doppelt so lang wie die anderen, diesen gegenüberstehen. In der Mitte dieser Finger befindet sich die Mundöffnung, welche in den deutlich sichtbaren Oesophagus führt. (Taf. XIV. Fig. 35.) Der Rüssel ist muskulös und hat neben einer Längsmuskulatur auch noch ringförmige Muskelfasern in der Nähe des Mundes, welche hier weniger als Sphincter wie als Saugpumpe zu dienen scheinen. Die weitere Betrachtung zeigt, dass die Wandung des Lumens dieser Speiseröhre sich direkt in die Darmwandung, das äussere Integument jedoch in die Cuticula des Hinterleibes übersetzt; denn als solcher ist, wie sich später zeigen wird, der ganze freiliegende Theil des Körpers zu betrachten.

Die Körperwandung zeigt ebenfalls zwei verschiedene Lagen, eine äussere Cuticula mit einem Chitinskelett und eine innere Muskelhaut, welche an vorspringenden Chitinbalken sich anheftet. Das Chitinskelett (Taf. XIV. Fig. 42) theilt diesmal den Cr. paguri in zwei symmetrische Theile; es ist bilateral, beide Seitentheile hängen an einem den Mund, oder hier besser Schlund umgebenden doppelten Chitinringe zusammen.

Der Körper wird durch das Skelett ebenfalls in fünf Segmente getheilt, deren letztes das grösste ist. An den Einbuchtungen finden sich Chitinlamellen, von welchen sechs Balken sich abheben, von denen je zwei zur Verbindung mit den anderen Lamellen, zwei zur Stütze der ganzen Wölbung, und zwei zur Insertion der Muskeln dienen.

Hinter dem Schlundchitinringe findet man das erste Athemloch, das zweite an der tiefsten Stelle der Krümmung; beide sind wiederum verbunden durch eine in diesem Stadium noch verschlossene Spalte. An der Innenseite der Athemlöcher finden sich dieselben Chitinpapillen und Bäumchen wie bei Cr. paguri. Die Muskelhaut (Taf. XIV. Fig. 39) ist wie schon gesagt angeheftet an besonderen Chitinbalken und ausserdem noch an den Athemlöchern, sowie an der ganzen Länge der dieselben verbindenden Spalte, auch wenn sie noch geschlossen ist. In den Oesophagus scheint sie sich mit der Cuticula fortzusetzen, um ebenfalls die Muskeln des Rüssels zu bilden. Ausserdem ist die ganze Muskelhaut durchsetzt von besonderen drüsigen Zellen, welche den bei Cr. paguri beschriebenen Kittdrüsen sehr ähneln, nur hier nicht zu einem Bäumchen vereinigt, sondern völlig zerstreut sind. Am hinteren dem Mundtheile gegenüberliegenden Ende liegt das Herz, ebenfalls mit zwei Klappenpaaren und eingeschlossen von einem Pericardium. (Taf. XIV. Fig. 33.)

Der Eierstock ist auch paarig, aber die beiden Flügel in diesem Stadium völlig mit einander verwachsen und umgeben von einer äusserst dünnen Membran, die aus einer einfachen Zellenlage besteht.

Nach vieler Mühe und vielen misslungenen Versuchen gelang es mir endlich, bei einem Exemplare, welches eben in dieses Stadium getreten war, Oviducte nachzuweisen, deren absonderliche Struktur meine Aufmerksamkeit im höchsten Grade fesselte. (Taf. XIV. Fig. 37 und 38.)

Bei der Präparation des Eierstockes unter einer starken Loupe fielen mir am vorderen, dem Schlunde sehr nahen Ende äusserst zarte Fortsätze auf, welche durch schürzenförmige Anhänge mit dem Ovarium verbunden waren. Sie ragen frei in die Leibeshöhle hinein und sind rinnenförmig. Der schürzenförmige Anhang erweist sich als hohl und geht an bestimmten Stellen in die Oviducte über.

Diese schliessen sich nach einigem Verlauf zu einer Röhre, indem sich die Seitenwandungen mehr zusammenrollen; doch scheint eine Verwachsung, die einen völligen Verschluss herbeiführt, nicht stattzufinden, da die reifen Eier ja auch bedeutend grösser sind als das Lumen dieser Röhre.

Die histologische Struktur dieser Ovidukte ist ebenfalls sehr eigenthümlich, denn sie besteht aus ungemein zarten Zellen und zwar aus einer einschichtigen Lage. Die Zellen der Ovidukte selbst sind länglich und zeigen bei Karminfärbung einen grossen Nucleus und in demselben einen Nucleolus; bei den schürzenförmigen Anhängen sind sie runder und haben nur einen Kern.

Leider gelang es mir nie wieder, dieses Organ im Zusammenhange herauszupräpariren, woran seine ungemeine Zartheit schuld ist, obgleich Stücke davon öfter sichtbar wurden. Die rudimentäre Anlage scheint mir bedingt zu sein durch die einmalige Eiablage, nach welcher Ovarium und Oviducte zu Grunde gehen. Einen Zusammenhang zwischen den Ovidukten (welche in der Zahl vier mit den von Buchholz [1]) beobachteten übereinstimmen) mit der strukturlosen Membran, welche die Eier umgibt, nachdem sie in die Bruthöhle abgelegt sind, konnte ich durchaus nicht nachweisen, glaube auch, dass dieselbe Membran bei der zerstreuten Lage der Kittdrüsen erst abgesondert wird, wenn die Eier bereits abgelegt sind; denn da diese Membran durchaus nicht elastisch, sondern leicht zerreissbar ist, könnte sie die nothwendige Dehnung wohl kaum ertragen, auch wenn man annähme, dass sie erst später erstarrte.

---

[1]) Buchholz Z. f. w. Zoologie (T. I. F. 16) Seite 314 ff.

Aeussere Genitalöffnungen sind nicht vorhanden, auch glaube ich eher, dass Buchholz Athemlöcher für Genitalöffnungen angesehen hat, denn die doppelte Anheftung der Ovidukte zugleich an das äussere Integument und an die strukturlose Hülle des sogenannten „Uterus" scheint mir unwahrscheinlich. Uebrigens habe ich beobachtet, dass diese Hülle (Uterus) ebenfalls Unterbrechungen erleidet und zwar an den Athemlöchern, so dass die Larven frei vom Wasser umspült werden können. Bei der späteren Entwickelung der Larven reisst dann, wie schon erwähnt, diese Hülle völlig entzwei.

Endlich bleibt mir nur noch der Darmkanal zu besprechen, welcher keine besonderen Eigenthümlichkeiten aufzuweisen hat. Er besteht ebenfalls aus einer elastischen Membran und liegt unterhalb des Eierstockes in der Leibeshöhle. Sein Inhalt ist hellbraun und durchsichtiger wie bei Cr. paguri; er gerinnt ebenfalls bei Behandlung mit Alcohol oder Säuren. [1])

Drittes und viertes Stadium von Cryptoniscus curvatus.

Das hierauffolgende dritte Stadium ist dasjenige, bei welchem die Eier sich in der Bruthöhle befinden. Wie die Ablage geschieht, konnte ich auch hier nicht aufklären, genug, der Eierstock mit Ovidukten und Anhängen ist völlig geschwunden, der Darmkanal auf ein Minimum zusammengepresst; die Papillen der Athemlöcher sind in steter Bewegung.

Im vierten Stadium platzt die Spalte, welche beide Athemlöcher verbindet und die Larven ergiessen sich in's Freie.

Das noch nicht beschriebene erste Stadium beginnt mit der Umwandlung der Larve in das ausgebildete Thier und wird es daher besser sein, zuerst diese Larve zu betrachten.

Larvenformen und Umwandlung.

Auf oder neben der Sacculina [2]) fand ich nämlich am Abdomen der Inachus-Weibchen [3]) kleine Asseln, die sich theilweise lebhaft

[1]) Werden die Thiere mit Picrin-Schwefelsäure (der sogen. Kleinenberg'schen Lösung) behandelt, so stossen sie ihren Darminhalt freiwillig aus.

[2]) Nur einmal fand ich im Mantel der Sacculina eine in der Häutung begriffene Larve.

[3]) Die Männchen von Inachus sind nach meinen Beobachtungen nie von Schmarotzern heimgesucht, wahrscheinlich wegen der anderen Form und Klein-

bewegten, theilweise festsassen und nur mit Mühe abgehoben werden konnten. Die letzteren bewegten ihre Extremitäten nicht mehr, und liessen erkennen, dass sie im Begriffe waren, sich zu häuten. Der höchst eigenthümliche Geruch der Cryptoniscuslarven machte sich bemerkbar und so konnte ich denn keinen Augenblick mehr zweifeln, dass ich es hier mit einer zweiten Larvenform zu thun hatte. Die Länge einer solchen Larve beträgt 1,14 mm. mit den Schwanzanhängen, die Breite 0,35 mm. (Taf. XIV. Fig 30 und 32.) Das Thierchen bewegt sich lebhaft schwimmend und kriechend und rollt sich nach Asselart zusammen; die Dorsalseite ist stark gewölbt, die Ventralseite abgeplattet. Bei auffallendem Licht erscheinen einige innere Organe milchweiss, theilweise verdeckt durch braunes Pigment; bei durchfallendem Licht sind dieselben opak. Der Körper ist lang gestrekt, der Kopftheil abgerundet, das Abdomen nach dem Schwanz zu spitz verlaufend, so dass die zusammenhängenden Schwanzanhänge wie ein einziger griffelförmiger Fortsatz erscheinen. Bei stärkerer Vergrösserung sieht man das Kopfsegment, sieben Thoracal-, fünf Abdominalsegmente und den Schwanz deutlich unterschieden. Das Kopfsegment trägt an der oberen Seite zwei Augen, die aus braunem Pigment und stark lichtbrechenden Chitinlamellen bestehen; sie liegen fast an den Seitenrändern und sind einfache Punktaugen. An der unteren Fläche treten die sehr kleinen inneren und langen äusseren Antennen hervor, welche die Mundtheile umgeben, die Augen scheinen als dunkle Flecken hindurch. Die inneren Fühler sind dreigliedrig, das äusserste Glied besteht aus zwei in gleicher Höhe inserirten Theilen, welche je eine kurze Borste tragen; das mittlere Glied zeigt eine Anschwellung, welche dicht mit fast gleich langen Riechfäden besetzt ist. Die äusseren Antennen haben ein sehr breites Basalglied, woran sich das erste über den Körperrand hinausragende lange Glied ansetzt, dem zwei in gleicher Grösse folgen; dann verkürzen und verschmälern sich die fünf folgenden Stücke, deren letztes in eine spitze, lange Borste ausläuft. An den Gelenken finden sich kleine Borsten. Die Mundtheile sind zu einem Rüssel umgebildet, welcher durch ein Chitingerüst gestützt wird. (Fig. XV. Taf. 56.)

---

heit ihres Hinterleibes. Ich fand allerdings einige Larven von Cryptoniscus unter denselben, jedoch nie festsitzend; ausgebildete Schmarotzerasseln kamen überhaupt nur auf oder neben der Sacculina vor, und wenn letztere nicht vorhanden, zeigten Chitinring und Wurzeln, dass sie bereits ausgesogen und abgefallen war.

Die beiden ersten Thoracalsegmente tragen merkwürdige umgebildete Füsse, die aus drei plumpen, kurzen Gliedern bestehen, deren letztes eine Greifklaue besitzt. Die drei folgenden Segmente sind ebenfalls mit Klammerfüssen besetzt, welche aus drei langen Gliedern bestehen, deren Coxalglied dicht am äusseren Rande inserirt, dann sich der Bauchseite andrückt und etwa bis gegen die Mitte des Körpers reicht. Hier inserirt das zweite Glied, welches im rechten Winkel zum ersten und dritten steht, da letzteres wieder mit dem ersten parallel nach aussen läuft. Das dritte Glied ist bewehrt mit einer langen Greifklaue; die Verbindung desselben mit dem zweiten geschieht durch ein eigenes kurzes Gelenkglied mit einer Art Scharnier. Die noch übrigen Thoracalsegmente sind anhangslos, so dass sich hierin ebenfalls eine grosse Abweichung von den früher beschriebenen Larven zeigt, deren sechstes Segment den langen Schwimmfuss trug, während das siebente allerdings auch fusslos war.

Die fünf schmäleren Abdominalsegmente tragen fünf Paar lamellöse als Kiemen fungirende Füsse. Dieselben haben ein breites, glattes Basalglied, an welchem seitlich nach aussen zwei Borsten hervorstehen; an dasselbe setzen sich zwei ziemlich gleich grosse, an beiden Seiten in gleicher Höhe inserirte Nebenglieder an, die länglich oval gestaltet sind und je vier mit feinen Härchen besetzte Borsten tragen. Diese Kiemenfüsse stehen der Medianlinie sehr nahe und sind schwierig von einander zu trennen. Beim Schwimmen scheinen sie mit dem Schwanz zum raschen Rückwärtsbewegen zu dienen, sonst fungiren sie als Athmungsorgane wie z. B. die ähnlichen lamellösen Füsse bei Calianassa.

Der Schwanz endlich ist von keiner besonderen Platte bedeckt und besteht aus zwei an das letzte Abdominalsegment sich ansetzenden Theilen, zwischen denen die Afteröffnung sich befindet. Das Hauptglied ist oben sehr breit und trägt an der Innenseite eine lange, dicke, mit feinen Härchen besetzte Borste, an der Aussenseite ein Nebenglied mit fünf Borsten und an dem Gelenk eine kleine nach innen stehende Borste. Das Hauptglied verschmälert sich griffelförmig und trägt ebenfalls zwei Borsten. Jedes Segment ausser dem Schwanz und Kopf, hat es Gliedmassen oder nicht, besitzt eine Epimeralplatte, welche nach aussen spitz zuläuft und dicht bei dem Coxalglied der Klammerfüsse angeheftet ist. Von inneren Organen lässt sich wegen des starken Pigmentes[1]) nicht viel erkennen. Vor Allem ist sichtbar ein zweischenkliger Blind-

[1]) Buchholz. S. 320, citirte Arbeit.

darm; ferner der mit einer flaschenförmigen Anschwellung versehene und von braunem Pigment umgebene Enddarm mit dem After, welcher zwischen den beiden Gliedern des Schwanzes liegt. Von weiblichen Genitalöffnungen konnte ich nichts erkennen, obgleich sie vorhanden sein müssen.

Das Herz liegt innerhalb des dritten und vierten Abdominalsegmentes und pulsirt lebhaft; eine Arterie geht von ihm aus, welche zwischen den beiden Darmschenkeln zum Kopfe läuft.

Diese Larven nun fand ich am Abdomen der Brachyuren; andere, abweichend gebaute, freischwimmende, in denen ich das Männchen vermuthe, sollen später beschrieben werden.

Nachdem diese Larven sich einige Zeit an ihrem Bestimmungsorte angeklammert haben, treten Veränderungen auf, die auf eine baldige Verwandlung hindeuten. Die Gliedmassen verlieren ihre Beweglichkeit, die äussere Haut löst sich ab und lässt nach und nach einen Körper durchscheinen, welcher Aehnlichkeit mit der Puppe eines Schmetterlinges hat. (Taf. XIV. Fig. 40 und 41.) Durch wurmförmige Bewegungen wird die alte Larvenhaut völlig abgestreift und siehe da, ein sackförmiges Thierchen ohne Extremitäten ausser einem Paar Fussstummel am Thorax, das nun völlig auf seinen Wirth angewiesen ist und ohne denselben, resp. mit demselben zu Grunde geht, zeigt sich unseren Blicken

Somit ist hier eine Veränderung vorgegangen, welche mit der mancher Insekten, besonders der Schmetterlinge die grösste Aehnlichkeit hat; nur dient diese Puppenform nicht dazu, das Thier noch einmal umzuwandeln, seine inneren Organe und Extremitäten für ein nochmaliges Freileben in höherer Gestalt vorzubereiten, sondern unsere Puppe (womit natürlich nur die Form gemeint ist) dient nur den Eiern und Larven, welche sich in ihr entwickeln zum Schutz gegen äussere Zufälle. Aus einem hochorganisirten Isopoden ist ein einfacher Sack geworden, der ausser den zur Eiablage und vorläufigen Ernährung nöthigen Organen nur rudimentäre Fussstummel trägt, mit welchen er sich jetzt fest an den einmal gewählten Wirth anklammert.

Nach dieser letzten Häutung also liegt das Thierchen von 0,9 mm. Länge und 0,27 mm. Breite, den Kopf mit den rudimentären Füssen dicht an den Wirth angepresst, den Hinterleib noch in der alten Larvenhaut wie in einer Düte, und lässt sich sehr leicht von der Anheftungsstelle entfernen. Jedenfalls dient ihm die abgestreifte Larvenhaut, deren Füsse noch tief in der Haut des Wirthes eingeklammert sind, vor-

läufig noch zum Halt, bis der Rüssel tiefer in den Körper des Wirthes eingedrungen ist. Die Fussstummel, welche mit einer Greifklaue versehen sind, dienen ebenfalls zur vorläufigen Befestigung. Nach der Analogie der Rhizocephalen sollte man nun glauben, diese Füsse würden in den Saugrüssel umgewandelt; dies ist jedoch nicht der Fall, sondern der Kopf selbst wird rüsselförmig verlängert und durch die Haut des Wohnthieres geschoben, wo er sich dann später mehr und mehr umbildet. Der Kopf besteht nämlich nach der Häutung aus einem etwas gewölbten Vorsprung, der dicht vor den Fusstummeln liegt und beweglich weit ausgeschoben und wieder eingezogen werden kann. Man erkennt an ihm eine Mundöffnung und oberhalb derselben zwei Wülste, wahrscheinlich rudimentäre Ueberreste der Antennen, welche später in die fingerförmigen Anhänge des Rüssels übergehen. Durch fortwährende Bohrbewegungen wird endlich die Cuticula des Wirthes durchlöchert und der Kopf nun durch diese Oeffnung hineingedrängt. Die Verwundung hat zur Folge, dass sich eine Narbe bildet, die später durch Chitinbildung zu einem Ringe sich gestaltet. Hinter diesem Ringe, der stets von derselben Grösse bleibt, weswegen man bei der Präparation älterer Individuen den Rüssel leicht abreisst, schwillt nun der Kopf zur haltbareren Befestigung an, indem sich in der Cuticula desselben ebenfalls ein dünner Chitinring bildet. Von inneren Organen lässt sich wenig erkennen; eine Präparation ist eben nicht gut möglich bei der Kleinheit und Zartheit derselben.

Die grössere vordere Hälfte ist ausgefüllt von dem jetzt noch hellen Darmkanal, der erst später durch Aufnahme von Nahrung aus den Sacculina-Wurzeln sich dunkel färbt; dann erscheint deutlich im hinteren Ende der Enddarm mit seiner Anschwellung und den Pigmentanhäufungen. An der äussersten schmäleren Spitze findet sich das stark pulsirende Herz. Oberhalb der Anschwellung des Enddarmes bedeckt das Pigment auf beiden Seiten einen Zellencomplex, den ich für die erste Anlage des Eierstocks halten möchte. Der Zwischenraum zwischen diesen Organen und dem äusseren, jetzt völlig platten, durchsichtigen Integument ist ausgefüllt mit grossen unregelmässig gestalteten Zellen, welche als Matrix für das Chitinskelett anzusehen sind. In den Blindsäcken des Darmes findet man sowohl bei den freischwimmenden Thieren, als auch noch in diesem Stadium eine ungeheure Menge von Bacterien (Taf. XIV. Fig. 31 a), welche später, wenn erst die Nahrung aus der Sacculina gezogen wird, verschwinden.

Erstes Stadium von Cryptoniscus curvatus.

Nach einiger Zeit werden die Verhältnisse klarer (Taf. XII. Fig. 7 und 8); ein Exemplar von 1,8 mm. Länge und 0,55 mm. Breite zeigt folgende Gestaltung: die Form ist länglich oval, etwa dreimal so lang wie breit, der Rüssel fast so lang wie der übrige Körper, den ich jetzt Hinterleib nennen will. Die Muskelhaut ist der Cuticula dicht angeheftet und steht nur an einzelnen Stellen etwas ab; der Darm nimmt den grössten Theil der Körperhöhle ein; das Herz liegt zwischen Cuticula und Muskelhaut und zeigt deutliche Contractionen und zwei Klappenpaare, welche lebhaft spielen. Das Ovarium scheint als dunkle, bei auffallendem Licht als milchweisse Kugel hindurch; es lässt sich nur schwer erkennen, dass dasselbe aus zwei Theilen besteht. Der Enddarm liegt als längliches Organ über dem Herzen, von dunkelbraunem Pigment umlagert, welches in rundlichen Zellen besonders an den Seiten der Enddarmanschwellung angehäuft ist. Zerplatzt eine solche Zelle durch Druck, so zeigen die unendlich kleinen Pigmentkörperchen eine lebhafte Molekularbewegung. Von unten betrachtet sieht man in der Muskelhaut vier Paar Muskelbündel differenzirt, welche in Verbindung stehen mit den Epithelzellen, die die Matrix des Chitingerüstes bilden, jedoch in diesem Stadium nur erst an der oberen Seite des Thieres vorhanden sind. Dreht man das Thierchen um, so dass man die obere Seite vor sich hat, so sieht man hier ähnliche Verhältnisse. Bei höherer Einstellung des Objectives erscheinen grosse Zellen, welche unter der Cuticula liegen und so gelagert sind, dass sie eine Spalte zwischen sich lassen, welche von der Anheftungsstelle bis in die Gegend des Enddarmes verläuft. Diese Spalte jedoch ist nicht offen, sondern von einer dünnen Cuticularschicht verschlossen, auch steht sie zu der sich erst viel später bildenden Spalte zwischen den beiden Athemlöchern in gar keiner Beziehung, denn sie befindet sich auf der Dorsalseite, während jene auf der Bauchseite liegt. Der Eierstock liegt dicht unter ihr und breitet sich bei späterer Entwickelung so aus, dass er genau der Spalte folgt und zwar zuerst in zwei Flügeln, welche später mit einander verwachsen.

Diese einschichtige Zellenlage unter der Cuticula, aber unabhängig von der Muskelhaut, dürfte als Epithel anzusehen sein, welches den späteren Chitinbalken und Lamellen als Matrix dient; ein neuer

Beweis, dass das Chitingerüst eine einfache Cuticularbildung ist, wie von Semper und Anderen angenommen wird, und nicht, wie Leydig behauptet, dem Bindegewebe angehört. [1])

Diese Epithellage nun verbreitet sich über die ganze untere Fläche der Cuticula und lässt zuerst vier Paar seitliche Lamellen entstehen, an welche dann die Chitinbalken sich anschliessen.

In ähnlicher Art werden etwas später die die Athemlöcher umgebenden Chitinpapillen und Bäumchen gebildet. Es entstehen zuerst sackartige Hervorragungen, welche einen Kreis umstehen; diese sind nun inwendig hohl und mit Epithel bekleidet. Nach und nach differenziren sich die einzelnen Stämmchen und Aeste und unter Zugrundegehen des Epithels stellen sich die Schüppchen und Zacken her, mit denen dieselben bekleidet sind. (Taf. XIV. Fig 36 a. b.)

Erst nachdem diese Bildung vollendet ist, was etwa zur Zeit der Eiablage in den Brutraum geschieht, öffnen sich die Athemlöcher.

Der Rüssel zeigt hinter dem Chitinring des Wirthes die besprochene Anschwellung, sowie an seinem Ende ein Loch, welches dem Lumen des Oesophagus entspricht und als Mund zu betrachten ist. Neben dieser Mundöffnung zeigen sich seitlich zwei Erhöhungen, aus denen sich später die vier Finger entwickeln. Die Fussstummel sind noch vorhanden, wenn auch stark geschrumpft; sie werden erst abgestossen nach einer Häutung, welche das Thier in das zweite Stadium einführt. Präparirt man in diesem Stadium den Eierstock heraus, so zeigt derselbe die bekannte Struktur; umgeben ist er von einer sehr dünnen Membran, auf welcher Bündel von stäbchenförmigen Spermatozoen angeheftet sind, besonders zwischen beiden Ovarien. Diese können nun unmöglich in diesem Stadium in den Körper des weiblichen Thieres gelangt sein, denn es fehlen, wie schon oben erwähnt, äussere Ge-

[1]) 1) Semper. Ueber die Entstehung der Schuppe bei den Lepidopteren; Zeitschr. f. w. Zoologie B. 8.

2) Carl Chun. Ueber den Bau, die Entwickelung und physiologische Bedeutung der Rectaldrüsen bei den Insekten.

Abhandlungen, herausgegeben von der Senkenberg'schen naturforschenden Gesellschaft. Bd. X. 1876 S. 45 und 46.

3) Leydig. Handbuch der Anatomie 1864 S. 38 ff.

4) Gegenbauer. Anatomische Untersuchungen über einen Limulus mit Berücksichtigung der Gewebe. 1858.

5) Max Braun. Ueber die histologischen Vorgänge bei der Häutung von Astacus fluviatilis. Diese „Arbeiten" B. II.

schlechtsöffnungen vollständig; die Spalte ist eben nur eine vom Epithel der Cuticula freigelassene Stelle, während die letztere selbst darüber hinweggeht. So bleibt nun nur noch die Annahme übrig, da sich männliche Geschlechtsorgane als Bildner dieser Spermatozoen innerhalb des festsitzenden Thieres durchaus nicht nachweisen lassen, dass die Befruchtung resp. die Begattung in dem der Anheftung vorhergehenden Stadium vor sich gehe und diese Hypothese scheint die meiste Wahrscheinlichkeit für sich zu haben. Eine Analogie ist ja bereits nachgewiesen bei den Lernaeen. [1])

Betrachtet man sich die Larven im Vergleich mit anderen Isopodenlarven, so fällt deren ungemein hohe Organisation auf; es sind alle Organe vorhanden, die sonst nur den ausgewachsenen Asseln eigen sind und den Larven fehlen.

Dies veranlasste mich, mein Augenmerk auf freischwimmende Thiere zu richten und wirklich war ich so glücklich, in den Besitz einiger Exemplare zu gelangen, die sich sowohl durch ihren Geruch als durch ihren ganzen Habitus als zugehörig zur Gattung Cryptoniscus erwiesen.

Die freischwimmenden männlichen Larven sind, was äussere Form und Gliedmassen anbelangt, den weiblichen völlig gleich; auch sie findet man öfter am Abdomen der Brachyuren, wo sie wahrscheinlich Weibchen aufsuchen; jedoch fesseln sie sich niemals an den Ort.

Unterschieden sind sie durch ihre inneren Organe; denn neben den Blinddarmschenkeln liegen die männlichen Geschlechtsorgane, die Hoden.

Ihre Struktur nachzuweisen, ist mir nicht gelungen; doch tritt bei gelindem Druck mit dem Deckgläschen in der Furche des siebenten Thoracalsegmentes Sperma in Menge aus, so dass sich hier die männliche Geschlechtsöffnung zu befinden scheint.

---

[1]) 1) Metzger. Ueber das Männchen und Weibchen von Lernaeen. Göttinger Nachrichten 1868.

2) C. Claus. Beobachtungen über Lernaeocera, Peniculus und Lernaea. Ein Beitrag zur Naturgeschichte der Lernaeen Marburg 1868.

3) Claus. Grundzüge der Zoologie 1876 Seite 472.

Bei den Lernaeen, deren Weibchen unter allen Schmarotzerkrebsen den höchsten Grad von Deformität erreichen, ist diese Arbeitstheilung am strengsten durchgeführt, indem der Periode des dauernden Parasitismus, welche durch das abnorme Wachsthum und die Brutproduction des Weibchens bezeichnet ist, eine Zeit des freien Umherschwärmens beider Geschlechter zum Zwecke der Begattung und Befruchtung vorausgeht. Natürlich tritt dann überhaupt nur das Weibchen in die spätere Entwicklungsphase ein, und es erklärt sich, wesshalb man am Körper der echten Lermaeen niemals Zwergmännchen gefunden hat.

Die Spermatozoen sind sehr klein, stäbchenförmig und stark lichtbrechend. Sie unterscheiden sich deutlich von den runden Blutkörperchen, welche 0,0019 mm im Durchmesser haben und eine starke amöboide Bewegung zeigen.

Die Begattung selbst zu beobachten, hatte ich nicht Gelegenheit; Spermatophoren scheinen jedoch dem Weibchen nicht angeklebt zu werden, denn es gelang mir nie, an festsitzenden Weibchen solche nachzuweisen. Diese haben vielmehr Spermabündel in die Leibeshöhle aufgenommen, welche am Eierstock abgelagert werden.

So setzt sich demnach das befruchtete Weibchen fest und verändert durch abnormes Wachsthum seine Gestalt, während das Männchen seine Form behält und wahrscheinlich nach dem Acte der Begattung zu Grunde geht. Sonach bietet sich bei dieser Gattung eine solche Eigenthümlichkeit der Lebensweise dar, wie sie bisher bei den Popyriden nicht bekannt und welche ihres Gleichen bis jetzt nur bei einer schmarotzenden Copepodenart der Lernaeen hat.

Den Uebergang zwischen dem ersten freischwimmenden Larvenstadium und dem letztbeschriebenen zu finden, gelang mir leider nicht; doch müssen grosse und interessante Umwandlungen stattfinden, bevor jene Larve die geschlechtsreife Form erhält.

Cryptoniscus monophthalmus.

Es bleibt mir noch übrig, eine andere Species zu beschreiben, von welcher ich leider nur sehr wenige Exemplare, nämlich fünf erwachsene Weibchen, eine im Mantel eines Peltogaster befindliche halbumgewandelte weibliche und mehrere freischwimmende männliche Larven erhalten konnte; unter mehr als hundert Exemplaren des an Eupagurus Prideauxii und angulatus schmarotzenden Peltogaster curvatus Kossm., die ich darauf untersuchte, wahrlich eine geringe Ausbeute!

Während die beiden vorigen Species ihren Wirth zum Theil verdrängten, zum Theil ihm seine Nahrung entzogen, indem sie sich durch die Wurzeln vorweg ernährten, ist Cr. monophthalmus nur ein einfacher Parasit auf Peltogaster curvatus, welcher seinen Wirth nie verdrängt. Darin schon hat er eine grosse Aehnlichkeit mit der von Rathke und

Lilljeborg beschriebenen Liriope pygmaea.[1]) Rathke gibt in seiner Arbeit eine Abbildung seiner Liriope pygmaea, von der er acht Exemplare aus dem Mantel eines Peltogaster herausnahm, und welche den freischwimmenden Thieren der von mir zu beschreibenden Species sehr gleichen. Ich werde am passenden Orte auf diese Arbeit zurückkommen.

Das erwachsene Weibchen nun zeigt verschiedene Gestalten und Farben, je nach der Entwickelung der inneren Organe. Die Form ist fast die einer Kugel, welche an zwei Punkten etwas abgeplattet in einen Stiel übergeht. (Taf. XII. Fig 5, 3 und 13.)

Die Grösse ist gering, die kleinsten gefundenen Exemplare von $1^1/_2$ mm. Durchmesser sind milchweiss, dann werden sie durchscheinend und lassen den hellrothen Darminhalt erkennen. Je mehr sich der Eierstock ausbreitet, desto mehr verschwindet der Darm, so dass derselbe bald nur noch von unten zu sehen ist. Bei einem Durchmesser von 4 mm. hat das Wachsthum des Thierchens sein Ende erreicht; zugleich sind die Eier in die Bruthöhle abgelegt und färben nun den ganzen Hinterleib bräunlich. Wiederum schimmern die Pigmentflecken der Larven durch das äussere Integument hindurch. Der Darmkanal ist in diesem Stadium ganz aus dem Hinterleib verdrängt. Von anderen Organen lässt sich wenig erkennen, da die äussere Haut sehr undurchsichtig ist; jedenfalls verhalten sie sich ähnlich wie die analogen Organe bei den anderen beschriebenen Species. Sind die Larven ausgeschwärmt, so kann man sehen, dass ebenfalls eine äussere chitinöse und innere muskulöse Haut vorhanden ist; nur bietet sich der grosse Unterschied dar, dass ein eigentliches Chitinskelett fehlt. Dafür befinden sich an der Rückenseite zwei starke Chitinlamellen, welche fast den ganzen unteren Theil derselben einnehmen; sie hängen mit einander nicht zusammen, sondern lassen in der Mitte zwischen sich eine weichere Stelle frei. So ist jedoch die Cuticula viel stärker, undurchsichtiger und weniger durch die Muskelhaut beweglich wie bei den anderen Species.

An der Ventralseite ist eine Spalte vorhanden, welche zwei Athemlöcher mit einander verbindet, die ebenfalls mit Chitinpapillen und Bäumchen umstellt sind; dieselbe durchschneidet fast die ganze Länge. Ein

---

[1]) 1) Lilljeborg. Les genres Liriope et Peltogaster. Nova acta reg. societ. scient. Upsal. Ser. 3 Vol. III. & Supplement.

2) Rathke. Beiträge zur Fauna Norwegens in Acta Acad. Caesareo Leopol. Nat. Curios. 1843 T. XX. pag. 60—63 & 244. Tafel I. Fig. 8—12.

Herz konnte ich nicht erkennen, obwohl ich an dessen Vorhandensein nicht zweifle; wohl aber den räthselhaften Enddarm, welcher eine den früher beschriebenen gleichen Organen ähnliche Struktur zeigt.

Soweit nun ist kein bedeutender Unterschied mit Cr. paguri und curvatus vorhanden; betrachtet man jedoch die Anheftungsstelle, so finden sich ganz eigenthümliche Verhältnisse.

Ein Chitinring ist nicht vorhanden, sondern der Mantel von Peltogaster schliesst sich eng an den Hals von Cryptoniscus an, nachdem dieser sich von innen hervorgedrängt hat, wie wir aus der Anheftung der Weibchen innerhalb der Mantelhöhle annehmen müssen.

Präparirt man nun den in der Mantelhöhle befindlichen Theil heraus, so findet man ihn abweichend gebaut von den beschriebenen Rüsseln. Lilljeborg nennt diesen verborgenen Abschnitt Cephalothorax, den freien Matrix oder saccus oviferus. Dieser Cephalotohorax nun besteht aus einer chitinösen, auf der Dorsalseite convex, auf der Ventralseite concav gewölbten Platte, die einem Schiffchen gleicht, da sie rechts und links spitzig zuläuft. Die Ventralseite ist überzogen mit einer feinen Cuticula, welche direkt in die gleiche Membran der Bauchseite des Abdomens übergeht. Die Chitinhaut des Rückentheiles ist durchzogen von Chitinbalken, welche sie in vier Segmente theilen; (Taf. XIV. Fig 44.) 1 wäre demnach als Kopfsegment, die drei folgenden als umgewandelte Thoracalsegmente anzusehen. Das vierte wird von zwei Chitinleisten, deren eine die obere Kante des Cephalothorax bildet und einer breiten Chitinplatte abgeschlossen; die Cuticula erleidet ebenfalls keine Unterbrechung bei ihrem Uebergang in dieselbe Membran des Rückens. Die Stelle dieses Ueberganges ist also nach dem Vorhergehenden stark eingeschnürt und kann passend Hals genannt werden, obwohl hier nicht eine Verbindung zwischen Kopf und Rumpf, sondern zwischen der vorderen und hinteren Körperhälfte gemeint ist.

Die beschriebenen Segmente stehen übrigens in durchaus keinem Zusammenhange mit den Segmenten des ursprünglichen Thieres; es geht vielmehr hier eine ebenso durchgreifende Umwandlung vor sich, wie bei den oben beschriebenen Species.

Die Mundöffnung befindet sich auf der oberen Hälfte der Abdominalseite des Cephalothorax und besteht aus einem kreisförmigen Ausschnitt, der zur Hälfte diesem, zur Hälfte dem Halse angehört. Hinter demselben liegt der Darmkanal, welcher zuerst in das Abdomen hineinragt, sehr bald aber völlig verdrängt und auf den Cephalothorax beschränkt

wird, wo er zu zwei mit einander verbundenen Kugeln einschrumpft. Die Farbe des Darminhaltes ist prächtig scharlachroth, ähnlich der Blutflüssigkeit des Peltogaster curvatus, deren Farbe ja wieder bedingt ist durch das hellrothe Abdomen von Eupagurus Prideauxii u. angulatus. Kittdrüsen liegen vereinzelt in der Muskelhaut. Sonst konnte ich keine Organe nachweisen, da, wie gesagt, das äussere Integument ungemein undurchsichtig war und die Härte desselben, sowie die Weicheit der inneren Organe eine sorgfältige Präparation nicht zuliess. Auch Lilljeborg gelang es nicht, andere Organe oder Gliedmassen nachzuweisen, denn er sagt vom Hinterleib „nullam aliam partem abdominalem quam matricem videre potui."

Die in einem Exemplar enthaltenen Larven, welche bald darauf ausschwärmten, ähnelten denen von Cr. paguri und curvatus so sehr, dass ich sie um so genauer untersuchte, um vielleicht doch irgend einen Unterschied zu finden. Dieser ergab sich nun schon in den Grössenverhältnissen, denn die Larven von Cr. monophthalmus sind viel kleiner wie die früher beschriebenen; ihre Länge beträgt 0,24, die Breite ohne Extremitäten 0,13 mm. Auch sie haben den äusserst prägnanten Geruch. Ferner ist die ganze Gestalt kürzer und gedrungener, die Gliedmassen sind näher den Seitenrändern inserirt, die Segmentirung ist viel deutlicher, sogar an der Ventralseite sichtbar und schliesslich haben die einzelnen Extremitäten eine gering abweichende Form. (Taf. XV. Fig. 54.)

Die inneren Antennen sind sehr kurz; das dritte Glied besteht aus zwei in gleicher Höhe inserirten Theilen, deren jeder eine Borste trägt; am Gelenk des zweiten Gliedes steht ebenfalls eine Borste. Die äusseren langen Antennen haben ein dickes, kurzes Basalglied, dann zwei lange stärkere und zwei schmälere Glieder, deren letztes zwei gleich lange Borsten trägt, welchen am Grunde noch zwei kurze beigefügt sind. Am ersten langen Gliede dieser Antennen steht eine Schuppe, welche viel leicht der Podophthalmenschuppe zu vergleichen wäre, wodurch dann Fr. Müller's Ansicht [1]), dass die Larven der Bopyriden sich der Urform der Asseln am meisten näherten, bestätigt würde.

Die fünf ersten Thoracalsegmente tragen den früher beschriebenen sehr ähnliche Klammerfüsse, das sechste Segment ein abweichend geformtes Beinpaar. Dasselbe besteht aus fünf Gliedern, deren letztes das

[1]) Fr. Müller. Beiträge zur Kenntniss der Bopyriden. Jen. naturw. Zeitschr. S. 67 Anmerkung.

längste und stärkste ist und eine spindelförmige Gestalt hat; an der Spitze trägt es eine Borste. Das siebente Thoracalsegment ist anhangslos; die fünf Abdominalsegmente tragen gleiche Schwimmfüsse wie die früher beschriebenen. Der Schwanz endlich bietet ebenfalls keine bemerkenswerthen Abweichungen, nur dass auf der Bauchseite desselben eine in zwei Spitzen auslaufende Platte liegt. Der Mund ist ein Saugrüssel; der Darmkanal besteht aus zwei Blinddarmsäcken, welche von Fr. Müller[1]) als Leber gedeutet werden, und aus dem von dunklem Pigment umgebenen Enddarm, der in dem zwischen den beiden Schwanzgliedern liegenden After endigt.

Dies wären etwa die wichtigsten Unterschiede zwischen den Larven der von mir beobachteten Species; von der von Lilljeborg beschriebenen unterscheidet sich die hier angeführte ebenfalls, wenn auch nur unbedeutend. Die von demselben abgebildete Larve trägt an den inneren Antennen fünf Borsten und vier Glieder (?); das letzte Glied ist nicht zweitheilig.

Zwischen den zwei dicken, langen Gliedern der äusseren Antennen des Cr. monophthalmus schiebt sich noch ein kurzes Gelenkglied ein; die Borsten daran sind mit feinen Härchen besetzt. Die Klammerfüsse zeigen ein Glied mehr und sind in Folge dessen länger, die Schwimmfüsse ebenfalls; auch ihre Borsten tragen Haare. Der Hauptunterschied besteht darin, dass Lilljeborg nur sechs Thoracalsegmente annimmt, so dass das siebente entweder nicht vorhanden (?) oder übersehen ist. Letztere Ansicht scheint hier die richtige zu sein, denn das letzte Abdominalsegment wird fusslos abgebildet.[2]) Ferner fehlt bei Lilljeborg der scharf umschriebene Enddarm, dagegen ist der Mund mit Kiefern versehen und bedeutend höher organisirt wie bei allen von mir untersuchten Larven dieser Gattung.

Endlich tragen die Schwanzglieder nicht die merkwürdigen von mir beschriebenen Anhänge (Taf. XV. Fig. 52 A). In Lilljeborg's Fig. 9 ist sogar ein Augenfleck abgebildet, den ich bei keiner Species gefunden habe.

Dies ist die eben aus der Bruthöhle ausgeschwärmte Larve; die die andere Form wurde von Lilljeborg nicht, jedoch von Rathke und Buchholz beobachtet, welch' letzteren aber wiederum die erste Larvenform nicht zu Gesicht kam.

---

[1]) Fr. Müller. Beiträge zur Kenntniss der Bopyriden S. 62 ff. Taf. III. Fig. 4 9, 10. Taf. IV. Fig. 19 (l.)

[2]) Lilljeborg. Citirte Arbeit. Pl. I. Fig. 8 und 9.

Die zweite Larvenform oder vielmehr das ausgebildete, freischwimmende Thier bekam ich in drei Exemplaren in die Hände, von denen zwei freilebten, das dritte im Mantel eines Peltogaster sich befand. Letzteres war bereits so stark umgebildet, dass die Gliedmassen nicht mehr mit Sicherheit zu erkennen waren, jedoch war immerhin noch möglich, zu sehen, dass mehr Fusspaare vorhanden waren wie bei derselben Entwicklungsphase von Cr. curvatus.

Das Thierchen war nicht angeheftet, sondern lag frei in der Mantelhöhle dicht an der Mantelduplikatur. Jedenfalls dringen die Weibchen dieser Spezies durch die bei Peltogaster curvatus besonders grosse Mantelöffnung hinein und wandeln sich dann um, ohne sich anzuheften, was hier überflüssig wäre, da sie nicht den äusseren Einflüssen ausgesetzt sind wie ihre Verwandten. Hier leben sie nun einige Zeit als wahre Entoparasiten, indem sie erst bei dem starken Wachsthum des Abdomens den Mantel durchbrechen und zugleich ihren Kopf in die merkwürdige, ankerartige Form umwandeln. Leider konnte ich diese Umwandlungen bei der Seltenheit des Thierchens nicht beobachten, denke jedoch, dass sie in sehr ähnlicher Art und Weise vor sich gehen werden wie bei Cr. curvatus. Das besprochene Weibchen hatte den Kopf rüsselförmig vorgestreckt, die Haut des freilebenden Thierchens war halb abgestreift; von inneren Organen liess sich mit Bestimmtheit nichts nachweisen, eine Pulsation konnte ich jedoch wahrnehmen.

Die freischwimmenden Thiere erweisen sich als Männchen und zwar als ein älteres und ein jüngeres; der Geruch verrieth sie mir in einer grossen Schüssel voll Pagurus und Inachus. Ihre Form ist der des freischwimmenden Cr. curvatus sehr ähnlich, nur ist der Thorax dicker und geht schroffer in das Abdomen über. (Taf. XV. Fig. 45.) Endlich sind die Füsse vollständig vorhanden und statt der vorhergefundenen zwei Augen nur ein einziges genau in der Mitte des Kopfes stehendes Auge. Die Antennen sind gleich denen von Cr. curvatus, ebenso die Riechfäden; die beiden ersten Thoracalsegmente tragen ebenfalls zwei umgebildete Fusspaare, welche mit starken Greifklauen versehen sind. Das dritte bis sechste Segment trägt gleichmässig gebildete, das siebente ein etwas abweichendes Fusspaar. Bei den gleichen Fusspaaren ist keine Abweichung von denen der anderen Spezies zu bemerken, nur dass es eben vier Paar statt drei Paar sind. Das siebente Fusspaar jedoch ist sowohl von den anderen desselben Thieres als auch von den von Rathke und Buchholz beschriebenen verschieden. Das Coxalglied steht am Seitenrande dicht neben der Epimeralplatte; an dasselbe schliesst sich ein

ebenso langes Mittelglied, welches schon nach rückwärts gedreht ist. daran ein kurzes Gelenkglied und nun das spindelförmige, zurückgedrehte Endglied mit einer langen Borste. Diese Borste dürfte als umgewandelte Greifklaue zu betrachten sein, denn bei dem jüngeren Exemplar bietet sich ein Uebergangsstadium dar. Die fünf Paar lamellösen Abdominalfüsse sind ähnlich gebildet wie die von Cr. curvatus; jedoch tragen die hier in verschiedener Höhe eingelenkten Endglieder vier grosse und eine kleine Borste, die ebenfalls dicht mit Härchen besetzt sind. Von der von Rathke beschriebenen Form weicht Cr. monopthalmuss hauptsächlich durch sein unpaares Auge ab; ferner gibt Rathke sechs Paar Abdominalfüsse an (?), während bei dem meinigen nur fünf Paar vorhanden sind. Die Antennen und Füsse zeigen ähnliche abweichende Formen wie bei der von Buchholz beschriebenen Spezies.

Von inneren Organen waren die Hoden zu erkennen, welche bei leichtem Druck eine Menge Sperma durch die Oeffnungen am letzten Thoracalsegment hervortreten liessen; ferner der doppelte Blinddarm und der stark pigmentirte Enddarm. Das Herz liegt im zweiten und dritten Abdominalsegment und pulsirt kräftig. Starkes Pigment umlagert das Auge und zieht sich bis zu den Darmschenkeln hinab.

Weitere Abweichungen und andere Organe habe ich nicht beobachtet, glaube aber genügend nachgewiesen zu haben, dass es sich hier um eine neue Spezies handelt, welche von der von Lilljeborg und Rathke beschriebenen verschieden ist.

Allgemeines.

Ueberblicken wir nun noch einmal die drei beschriebenen neuen Spezies, so stellen sich folgende biologische Verhältnisse dar: Cr. monophthalmus ist ein einfacher Parasit auf Peltogaster curvatus. Cr. curvatus ist entweder ein einfacher Parasit auf einer Sacculina, oder neben derselben auf Inachus scorpio; derselbe hat jedoch zu seinem Bestehen die Wurzeln der Sacculina nöthig, aus denen er seine Nahrung ziehen muss, so dass er, falls er auf der Sacculina angeheftet ist, seinen Rüssel bis zu den Wurzeln durch den Körper des Wirthes hindurchdrängen muss. Cr. paguri endlich verdrängt seinen ursprünglichen Wirth, ebenfalls einen Peltogaster, völlig und nährt sich auf höchst bequeme Weise durch dessen Wurzeln.

So bildet denn Cr. curvatus in biologischer Beziehung einen Uebergang zwischen Cr. monophthalmus und Cr. paguri, ebenso wie zwischen Cr. pygmaeus Rathke's und Cr. planarioides Fr. Müller's.

Anmerkung. Dass alle 3 von mir beschriebenen Spezies zu ihrem Bestehen resp. zur weiteren Entwickelung Rhicocephalen nöthig haben, glaube ich dadurch beweisen zu können, dass ich niemals umgewandelte Weibchen gefunden habe, welche ohne die Wurzeln derselben an Decapoden schmarotzten. Es steht mir da die Zahl zur Seite, denn die von mir gefundenen und untersuchten Exemplare von Cryptoniscus waren mehr als 150.

Man mag noch einen Einwand erheben, wesshalb die Saugrüssel von Cryptoniscus paguri und Cr. curvatus nicht mit den Wurzeln, welche ihnen zur Nahrung dienen, verwachsen, wie es ja öfter im Thierreich noch vorkommt; ich glaube jedoch auch da beobachtet zu haben, dass die Rüssel die Nahrung mehr abstreifen und aussaugen, so dass eine innigere Verbindung, wie sie durch eine Verwachsung hergestellt würde, bei dem eigenthümlichen Saugapparate derselben nicht unbedingt nothwendig wäre.

Morphologisch unterscheiden sich die umgewandelten Weibchen bedeutend von einander.

Cr. paguri ist platt und wurmförmig und zeigt die grösste Aehnlichkeit mit Cr. planarioides Fr. Müller; Cr. curvatus ist rund und zusammengerollt, ebenfalls einer von Kossman[1]) auf einem Bopyriden gefundenen Spezies cabira lernaeodiscoides sehr ähnlich.

Cr. monophthalmus endlich, der nächste Verwandte zum Cr. pygmaeus, zeigt eine kugelige Gestalt. Auch die Grössenverhältnisse differiren bedeutend, denn wenn Cr. monophthalmus kaum die Grösse einer Erbse erreicht, ist Cr. paguri oft über die Hälfte des Hinterleibes eines mittleren Clibanarius ausgebreitet.

Betrachten wir nun noch einmal die allen gemeinsamen Organe und Verhältnisse, so finden wir Folgendes: Die erste freischwimmende Larvenform hat zwei Paar Antennen, von denen das innere Paar sehr kurz, das äussere sehr lang und vielgliedrig ist.

Es sind sieben Thoracal- und fünf Abdominalsegmente vorhanden, von denen das sechste Brustsegment ein abweichendes, das siebente gar kein Beinpaar trägt. Die fünf anderen Fusspaare der Brust sind Klammerfüsse, die fünf Abdominal-Fusspaare Schwimmfüsse

Die ausgewachsenen Thiere schwimmen frei und begatten sich in diesem Stadium; das Männchen weicht nur durch innere Organe, nicht aber durch den Bau der Gliedmassen vom Weibchen ab.

[1]) Kossmann. Beiträge zur Anatomie der schmarotzenden Rankenfüssler. S 134. Taf. VII. Fig. 13. Diese Arbeiten B. I.

Die Zahl der Gliedmassen und Augen variirt bei den einzelnen Spezies; die Form des Körpers ist langgestreckt, an der Dorsalseite gewölbt, an der Ventralseite abgeplattet.

Zwei Paar Antennen sind vorhanden, das innere kurz, das äussere lang und vielgliedrig; das Basalglied der inneren Antennen ist mit dichtstehenden Riechfäden besetzt. Die Füsse des Abdomens sind lamellöse Kiemenfüsse und haben behaarte Borsten; die beiden ersten Fusspaare sind abweichend gebildet oder halb verkümmert.

Nach Asselart rollen sich die Thiere häufig zusammen.

Die Weibchen setzen sich nach Beendigung des freien Umherschwärmens und nach der Begattung an Rhizocephalen oder an den Wirth dieser so an, dass sie entweder ihre Nahrung direkt aus dem Körper der Wurzelfüssler oder aus deren Wurzeln ziehen.[1])

Die Weibchen erleiden dann eine vollständige Metamorphose, indem sie nach einer Häutung sackförmig (nur mit einem Paar Fussstummel versehen) erscheinen; die Männchen machen keine Verwandlung durch.

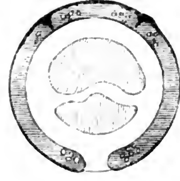


Fig. 1.

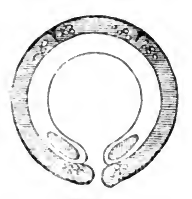


Fig. 2.

Bei einem schematischen Querschnitt findet man bei jüngeren festsitzenden Exemplaren in der Höhe des ersten Athemloches folgende Verhältnisse (siehe obenstehende Fig. 1): das äussere Integument ist durchzogen und gestützt von einem Chitingerüste, welches theils aus Balken, theils aus Lamellen besteht.

Die Epidermis ist von starker Muskulatur durchzogen und kann somit Muskelhaut genannt werden; sie hängt nur an besonderen Chitinhaken und den Athemlöchern sowie an der Spalte mit der Chitinhaut zusammen. In der Muskelhaut befinden sich besondere Zellencomplexe, die als Kittdrüsen aufgefasst werden können.

---

[1]) Nur Cabira lernaeodiscoides Kossm. macht davon, wie wir später sehen werden, eine Ausnahme.

Der Eierstock liegt frei in der Leibeshöhle, er ist von einer sehr zarten Membran umgeben und geht nach der Eiablage in den Brutraum zu Grunde.

Die Ovidukte öffnen sich in der Nähe des Mundes und degeneriren ebenfalls nach der Eiablage.

Der Darm hängt durch den Schlund mit dem Munde zusammen und liegt frei in der Leibeshöhle.

Der Rüssel ist als eine Umwandlung des Kopfes und einiger Thoracalsegmente anzusehen; er ist in den Körper des Wirthes eingesenkt und besitzt besondere Chitinbildungen oder Wülste, mit Hülfe derer er den Körper haltbar befestigt.

Sind die Eier in den Brutraum abgelegt, so finden sich folgende Abweichungen (S. Fig. 2 d. Holzschnittes): der Eierstock ist völlig geschwunden, der Darmkanal stark zusammengedrängt und eine strukturlose Membran, welche als Absonderungsprodukt der Kittdrüsen anzusehen ist, umgibt die Eier; sie heftet sich ebenfalls an den Athemlöchern so an', dass das Wasser unbehindert die Larven umspülen kann, sobald das dritte Stadium eingetreten ist und die Athemlöcher sich geöffnet haben.

Die Athemlöcher sind umstellt von Chitingebilden, die theils dazu dienen, der Bruthöhle frisches Wasser zuzuführen, theils Unreinigkeiten abzuhalten.

Das Herz liegt am hinteren Ende des Körpers zwischen der Chitin- und Muskelhaut und lässt kräftige Contractionen bis 160 in der Minute erkennen. Es ist umgeben von einem Pericardium.

Der Enddarm der Larve mit besonderen eigenthümlichen Pigmentzellen geht in das umgebildete Thier mit über.

Alle Larven sowie gewisse Theile des umgebildeten Cryptoniscus besitzen einen höchst penetranten Geruch.

Der Brutraum ist eingeschlossen von der äusseren Körperhaut und ist also ein Theil des inneren Körperraums selbst; hierin wie auch in vielen anderen Beziehungen findet sich ein grosser Unterschied zwischen diesen Bopyriden und den Cymothoideen. [1])

Literatur.

Was nun die sehr spärliche Literatur über Cryptoniscus anbelangt, so findet man Einiges darüber in Lilljeborgs Abhandlung; da

---

[1]) The generative organs of the parasitic Isopada by
J. F. Bullar. Journal of Anatomy and Physiologie Vol. XI. Pac. I. Octob. 1876. Pl. IV.
Fr. Müller. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd VI. 1870 S. 66.

diese Arbeit jedoch nicht leicht zu erhalten und auch unvollständig in den Angaben über die Literatur ist, so möge eine kurze Besprechung derselben hier folgen.

Der erste Forscher, welcher diese Asselform überhaupt beschrieben hat, ist nach Steenstrup Cavolini.[1]) Derselbe beschreibt auf eine höchst interessante Weise zwei Schmarotzer an „Granchio Depresso" (wahrscheinlich Pachygrapsus marmoratus) nicht als Schmarotzer, sondern als angeheftete Eiersäcke; und zwar den einen, welcher hier nicht weiter besprochen werden darf, als herrührend von einem Copepoden, den anderen als abgelegt von einem Isopoden. Dieser Isopode fiel ihm auf, als mehrere Exemplare von „Granchio Depresso" in der Gefangenschaft gestorben waren und er nun die inneren Theile untersuchte. Er beschreibt dabei sehr deutlich, dass er die Asseln innerhalb des Körpers gefunden habe, und schildert den „Eierstock" als zwischen der Leber und den anderen Eingeweiden liegend. Das ausgewachsene Thier besteht eben bei ihm nur aus einem Eiersack (borsa), den er von den freischwimmenden Thierchen, welche ihm ebenfalls zu Gesicht kamen, abgelegt glaubt. Er sagt von ihm, dass er sehr schwer zu trennen sei von den Eingeweiden der Krabbe, „ai quali si vede essere attaccato per via di cellulosa". Er theilt ihn in zwei Theile und zwar in einen weiter entwickelten, in welchem er Eier unterscheiden konnte, und einen weniger entwickelten bei dem dies nicht der Fall war. Die späteren Embryonen lassen in der Abbildung deutlich die Asselform erkennen, da sie den Schwanz nach oben umgeschlagen haben. Die Thiere selbst haben zwei Augen und sind vielfach segmentirt; der Schwanz ist gabelig getheilt, die vier ersten Füsse tragen Greifklauen. Aus seinen Abbildungen Taf. II. Fig. 17 und 18 geht also hervor, dass wir es wirklich mit einer Assel zu thun haben; jedoch ist die Ansicht von J. Steenstrup und nach ihm von Lilljeborg in sofern falsch, als dieselben glauben, dass die Asseln von Cavolini innerhalb der Sacculina und nicht im Leibesraum der Krabben gefunden wären. Wir haben es hier offenbar mit keinem Cryptoniscus, sondern mit einem Entoniscus Fr. Müller zu thun und somit ist die Arbeit von Cavolini wohl höchst interessant zu lesen, aber sowohl von Steenstrup als von Lilljeborg für diese Gattung falsch citirt. Die anderen Organe ausser dem riesig ausgebreiteten Brutraum sind eben Cavolini entgangen; er hält dieses Thier wie die Sacculina für einfache Eiersäcke, die von der Mutter zur besseren Ernährung

[1]) Memoria sulla Generatione dei Pisci e dei Granchi. 1787 Napoli S. 187 bis 193. Deutsch. v. E. A. W. Zimmermann 1792.

auf einen kräftigen Wirth übertragen wurden. „E siccome nelle piante fatta l'incisione, ed introdottovi il vegetante ramo dell' altra, si forma l'innesto per inosculatione e continuazione di canali; cosi appunto accade negli animali".

Dann taucht der Cryptoniscus erst wieder auf in den Abhandlungen H. Rathkes und zwar in seinen „Beiträge zur Fauna Norwegens. Acta Acad. Caesareo-Leopold. Nat. Curios 1843 T. XX. p. 60—52 und p. 245 mit Taf. I. Fig. 8—12".

Dieser Forscher beschreibt einen Cryptoniscus unter dem Namen Liriope pygmaea und stellt ihn wegen der Bildung der Abdominalfüsse, deren er sechs Paar, entsprechend seinen sechs Ringeln des Abdomens, angibt, zu den Amphipoden, indem er dies Seite 62 folgendermassen zu rechtfertigen suchte: Von dem hinteren Rande der Hinterleibsfüsse einer jeden Assel gehen mehrere sehr lange Borsten ab. Diese Borsten der Afterbeine ragen im Allgemeinen theils seitwärts, theils nach hinten über das Abdomen weit hervor; demnach haben diese am Hinterleib befestigten Gliedmassen mehr Aehnlichkeit mit den vorderen Afterbeinen mancher Amphipoden, als mit den Kiemen der Isopoden." Seine Ansicht ist somit nur auf äussere Formverhältnisse und nicht auf anatomische und embryologische Unterschiede gegründet. Ausserdem hält er diese „Amphipoden" für verschlungen vom Peltogaster, in dessen Mantelhöhle er sie bei zwei Exemplaren fand. [1])

Die ganze äussere Gestalt nun sowohl des Leibes als der Beine, wie auch die beschriebene Färbung lassen keinen Zweifel darüber obwalten, dass Liriope pygmaea ein Cryptoniscus ist.

Rathke kannte die Abhandlung von Cavolini nicht, und so war es J. Steenstrup vorbehalten, die Arbeit desselben an's Licht zu ziehen. [2]) Derselbe stellt die Ansicht auf, dass diese Isopoden, sowohl Oniscus squilliformis Cavolini, als die diesem ungemein ähnelnde Liriope pygmaea Rathke nicht vom Peltogaster verschlungen seien, sondern entweder als parasitische, den Bopyriden nahe stehende Krebse zu betrachten wären oder als Larven von Peltogaster, der somit selbst zu den Bopyriden gehöre. Letztere Hypothese nimmt er allerdings zurück (l. c. p. 214),

---

[1]) Rathke hielt bekanntlich Peltogaster für einen Wurm, nahe verwandt mit den Trematoden, der seine Nahrung nicht aus dem Pagurus, sondern durch den Mund (Mantelöffnung) aus dem ihn umgebenden Wasser ziehen sollte. Dieselben Reisebemerkungen p. 244 ff.

[2]) Oversigt over det Kongl. Danske Widenskabernes Selskabs Forhandlinger. 1854 p. 145—148.

nachdem Oscar Schmidt [1]) die Larven von Peltogaster beschrieben und abgebildet hatte. Steenstrup gebührt das Verdienst, die Liriope pygmaea als Isopoden und zwar Bopyriden erkannt zu haben.

Dana beschreibt unter dem Namen Cryptothir [2]) einen Isopoden, für welchen er wie für Liriope eine eigene Unterfamilie „Liriopinae" der Tanaiden aufstellt. Drei bis vier Exemplare von Cryptothir wurden von ihm in einem Balanus „Creusia" auf „Feejee Islands" gefunden.

Soweit bin ich den Literaturangaben Lilljeborgs [3]) gefolgt; es bleiben mir ausser der Arbeit dieses Forschers, welche der Zeit nach hier einzureihen wäre, noch einige spätere Arbeiten zu besprechen, die am besten vorher abgefertigt werden.

Dies ist erstens die Beschreibung eines Balanusschmarotzers von Goodsir im Edin. New. Phil. Journal July 1844. Dieser Forscher beschreibt als Männchen von Balanus einen Schmarotzer, der unbedingt in die Familie der Bopyriden und zwar ebenfalls zur Gattung Cryptoniscus gehört. Darwin [4]) weist bereits nach, dass es nicht das Männchen von Balanus, sondern ein Schmarotzer dieses Cirrhipeden ist. Dann wird ein ähnlicher Balanusschmarotzer von Buchholz [5]) beschrieben, dessen Arbeit schon mehrfach citirt ist.

Die Hauptabweichung zwischen diesem Hemioniscus balani und den von Lilljeborg, Müller und mir beschriebenen Cryptoniscus-Arten besteht darin, dass Hemioniscus nur eine theilweise Umwandlung erleidet, so dass bis zum vierten Thoracalsegment das ursprüngliche Individuum mit Augen und Gliedmassen erhalten bleibt.

Die freischwimmenden Thiere und unter diesen wahrscheinlich auch die Männchen sind von Buchholz aufgefunden worden, nicht aber die

---

[1]) Oscar Schmidt „Peltogaster" Zeitschr. f. d. ges. Naturwissenschaften. Jahrg. 1856 B. II. p. 101.

„Peltogaster" ist und bleibt von nun an eine parasitische Crustacee".

Abbildg. in „Das Weltall, Zeitschr. für populäre Naturkunde" v. Giebel und Schaller 1854 Nr. 3.

[2]) United States Exploring Expedition Crustacea part. II. pag. 801. pl 53 fig. 6.

[3]) Leider waren mir die Arbeiten von Dana und Goodsir nicht zugänglich; ich verlasse mich daher bei der Citation derselben ganz auf die Angaben von Lilljeborg und Darwin.

[4]) Darwin. Monograph of the Cirripedia Lepadidae. S. 55. Anm.

[5]) Buchholz über Hemioniscus etc. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie B. XVI. Hemioniscus balani gefunden auf Balanus ovularis Lamk. bei Christiansand a. d. norwegischen Küste.

Larven, wie sie die Bruthöhle verlassen. Dadurch wird verständlich, dass Buchholz eine so grosse Aehnlichkeit zwischen der von Rathke abgebildeten und der von ihm aufgefundenen Larve findet, während die von Lilljeborg beschriebene ihm durchaus abweichend erscheint. Wahrscheinlich werden die Larven von Hemioniscus, wenn sie die Bruthöhle (Uterus) verlassen, eine ähnliche Gestalt zeigen, wie die von Lilljeborg, Müller und mir abgebildeten Larven.

Der Schmarotzer liegt locker innerhalb des Mantels von Balanus, „ohne dass sich in irgend einem Falle eine besondere Befestigung desselben hätte nachweisen lassen." Der Vorderleib ist nicht umgewandelt; er hat Augen und Antennen am Kopfe und vier fusstragende Segmente; der hintere Abschnitt ist in einen abnorm vergrösserten gelappten Sack umgestaltet. Die Körperhülle setzt sich continuirlich dicht hinter der Grenze des vierten Segmentes in die Wandung des Sackes fort. Die ersten zwei Fusspaare sind verkümmert.

Ferner beschreibt Buchholz die Uebereinstimmung des Darminhaltes des Schmarotzers mit der Blutflüssigkeit des Wirthes, dann den eigenthümlichen Enddarm, der von Pigmentzellen umlagert ist. Der Eierstock besteht aus zwei bandartig abgeplatteten Theilen, welche hinten verbunden sind und geht in birnförmige Blasen über, an die erst die Oviducte sich ansetzen. Die Eier sind im Eierstock ohne Eihülle. Aeussere Genitalöffnungen will Buchholz an der Ventralseite gefunden haben und zwar der Zahl der Oviducte entsprechend vier; jedoch scheinen dieselben nicht immer vorhanden gewesen zu sein[1]. Ein Brutraum ist ebenfalls vorhanden, worin die Eier umgeben von einer „besonderen, zartwandigen und vollkommen durchsichtigen Blase" ihre weitere Entwickelung durchlaufen. Athemlöcher mit ihren sonderbaren Chitingebilden und Herz sind von Buchholz nicht beobachtet worden. Die freischwimmenden Thiere (Larven) haben eine Grösse von 1,1 mm. Länge und 0,4 mm. Breite; sie sind an der Dorsalseite convex gekrümmt, an der Ventralseite abgeplattet und haben sieben Paar Thoracal- und fünf Paar Abdominal-Füsse; die beiden ersten Brustfusspaare sind abweichend gebildet, das siebente jedoch den vorhergehenden gleich. Die Abdominalfüsse sind lamellöse Kiemenfüsse; Härchen an den Borsten sind weder beschrieben noch abgebildet. Der Schwanz trägt ein Paar Anhänge.

Nicht nur nach meiner Ansicht, sondern nach der massgeblicheren

---

[1]) Citirte Arbeit S. 314.

von Spence Bate[1]) wird man den Hemioniscus balani ebenfalls zu der Gattung Cryptoniscus stellen müssen, da die morphologischen Unterschiede zu gering sind, um eine neue Gattung zu rechtfertigen. Wenige Worte mögen über die Arbeiten von Hesse und von Kossmann hier noch ihren Platz finden.

Hesse[2]) beschreibt (in seinem zehnten Artikel „Peltogastres et Sacculinidiens") einen Isopoden als Männchen (!) von Peltogaster, welcher vielleicht als Cryptoniscus gedeutet werden könnte, jedoch meiner Ansicht nach dieser Gattung nicht angehört, sondern das Jugendstadium eines anderen Bopyriden, vielleicht das Männchen eines solchen ist. Zu dieser Annahme berechtigen mich die Kiemenanhänge des Hinterleibes, welche bei Cryptoniscus in der Art nie vorkommen, sowie der ganze abweichende Bau des Körpers.

Diesen Isopoden kann ich also ganz übergehen, muss jedoch auf ein ebenfalls von dem „Papa Hesse" beschriebenes Entwickelungsstadium von Balanus leider etwas eingehen. In seinem elften Artikel[3]) beschreibt derselbe Isopoden, welche er bei Balanus sulcatus und Anatifa lävis gefunden hat, und welche unstreitig zur Gattung Cryptoniscus gehören, wie ihre fast völlige Uebereinstimmung mit den von Buchholz publicirten Larvenformen zeigt.

Nach der grossen Entdeckung des Männchens von Peltogaster wird es nicht in Erstaunen setzen, wenn dieser von Pariser Gelehrten protegirte Liebhaber jene Isopodenlarven (Taf. II fig. 324 seiner Arbeit) zum Theil als Entwickelungsstadien von Balanus und Anatifa beschreibt. Taf. II fig. 3 und 4 sind Larven eines Cryptoniscus, wie sie eben die Bruthöhle verlassen; die sechs Paar Abominalfüsse mögen wohl auf einem Irrthum beruhen. Fig. 10 und 23 und Taf. III fig. 8 etc. zeigen uns Bilder, wie sie vom freischwimmenden Stadium dieser Thiere von Rathke, Buchholz und mir veröffentlicht sind. Auch Hesse hält es für

[1]) Fritz Müller, Bruchstücke zur Kenntniss der Bopyriden Jen. nat. Zeitschrift. B. VI. 1870. S. 69. „Nach der mir brieflich mitgetheilten Ansicht eines der gründlichsten Kenner der Edriophthalmen, Spence Bate's, gehören diese drei Arten (Cryptoniscus planarioides Fr. Müller, Godsir's Balanusschmarotzer und Liriope pygmaea Rathke) in eine einzige Gattung.

[2]) Observations sur des crustacés rares ou nouveaux des côtes de France in Annales des sciences naturelles. V. Série. 1866. Zoologie T. VI. S. 321—360. Taf. 11. fig. 1—14.

[3]) Annales des sciences naturelles V. Série. Zoologie T. VII. 1867. S. 123—152. Taf. II. und III.

wahrscheinlich, dass die letzteren Schmarotzerasseln auf den Cirrhipeden sind (S. 150), ihre Jugendform jedoch beschreibt er, wie schon gesagt, als Cirrhipedienlarven.

Die Arbeit von Kossmann [1]) darf ebenfalls nur kurze Berücksichtigung finden, da die hier zu besprechende Abbildung nur nach einem einzigen Exemplar vom Archipel der Philippinen genommen und beschrieben ist.

Ueber die beschriebenen Zeuxo-Arten ist hier nicht der Ort, zu disputiren; die Gattung Cabira jedoch glaube ich der Gattung Cryptoniscus einreihen zu können. Allerdings ist „Cabira lernaeodiscoides" auf einem Bopyrus schmarotzend gefunden worden; sie hat aber eine so grosse Aehnlichkeit mit Cr. curvatus sowohl der Abbildung als der Beschreibung nach, dass ich glaube, schon durch einen Hinweis auf die äussere Form diese Unterordnung rechtfertigen zu können. Ueber die Embryonen, welche sich im Brutraum befanden, erfahren wir leider nur, dass es eben Isopodenembryonen gewesen sind; die Chitinhaken an „den Kreuzungspunkten der longitudinalen Chitinleiste" werden als spatenförmige Fussstummel mit kräftiger Muskulatur beschrieben.

Anmerkung. Dass Cabira im Brutraum eines Bopyriden völlig frei liegt, wie ich durch mündliche Mittheilung des Herrn Professor Semper erfuhr, sowie dass seine Mundtheile nicht die typische Gestalt zeigen, wie bei den von mir beschriebenen Cryptoniscus-Arten, scheint mir noch kein Beweis dafür zu sein, dass Cabira nicht der Gattung Cryptoniscus unterzuordnen wäre, denn gerade die Mundtheile sind bei dieser Gattung so wechselnd, dass man einen Schluss für die systematische Stellung daraus wohl kaum ziehen könnte. Ausserdem liegt auch z. B. Hemioniscus balani Buchh. frei im Mantel seines Wirthes.

Die Arbeit von Lilljeborg [2]) sollte dem Alter nach schon früher angeführt sein; ich habe ihre Besprechung jedoch bis jetzt aufgeschoben, um die kleineren Arbeiten im Zusammenhange durchmustern zu können. Lilljeborg nun war, wie schon vorher erwähnt, der erste Forscher, welcher einigen Zusammenhang in die Wechselbeziehung zwischen Peltogaster und Liriope brachte. Trotzdem ihm die zweite Larvenform oder das ausgewachsene, freischwimmende Stadium, welches Rathke beschrieb,

---

[1]) Kossmann. Beiträge zur Anatomie der schmarotzenden Rankenfüssler. Diese Arbeiten B. I. S. 134. Abb. VII. Taf., fig. 13 u. 14.

[2]) W. Lilljeborg. Les genres Liriope et Peltogaster H. Rathke. — Nova Acta reg, societ. scient. Upsal. Ser. 3. Vol. III. und Supplement.

nicht zu Gesicht gekommen war, folgert er dennoch richtig die Zugehörigkeit dieser Form zu seinen Isopoden.

Ueber die Abweichungen der „Liriope pygmaea" von Cryptoniscus monophthalmus habe ich schon früher gesprochen und glaube bewiesen zu haben, dass Cr. monophthalmus trotz vieler Aehnlichkeiten doch als eine besondere Spezies betrachtet werden muss. Die inneren Organe sind leider von Lilljeborg wegen der geringen Anzahl der Exemplare, die er untersuchen konnte, fast ganz unberücksichtigt geblieben; wo er aber etwas davon angibt, ist am gehörigen Ort in meiner Beschreibung darauf verwiesen.

Endlich bleibt mir noch die Arbeit über Cryptoniscus planarioides von Fritz Müller [1]) zu besprechen, welche ebenfalls schon mehrfach citirt wurde.

Die Müller'sche Arbeit ist insofern die wichtigste, als sie nicht nur eine treffliche Beschreibung der äusseren Form liefert, sondern auch die Stellung im System einer näheren Prüfung unterzieht.

Die Entwickelungsgeschichte dieses höchst merkwürdigen Thieres konnte von Müller leider auch nicht vollständig beobachtet werden; jedoch verdanken wir ihm einige wichtige allgemeine Bemerkungen über Bopyridenembryonen.

Die bedeutendsten Unterschiede zwischen Cr. planarioides und Cr. paguri wurden schon früher erwähnt. Müller hat das Verdienst, die höchst eigenthümliche Verdrängung des Peltogaster durch den Cryptoniscus beobachtet zu haben; ferner verdanken wir ihm den Gattungsnamen Cryptoniscus, welcher von jetzt an wohl stets statt der bereits früher vergebenen „Liriope" angewendet werden wird.

So hätte ich denn als der erste Gelegenheit gehabt, über die merkwürdigen Verhältnisse bei der Umwandlung des freischwimmenden Weibchens in den sackförmigen Parasiten, sowie über die Art der Begattung einige Aufklärung zu geben und hoffe durch fortgesetzte Arbeiten über die Entwickelungsgeschichte besonders noch die Stellung dieser Gruppe zu den Bopyriden genau bestimmen zu können. Diese ist nämlich bis jetzt ziemlich undeutlich; trotzdem will ich meiner Ansicht über dieselbe noch wenige Zeilen widmen.

---

[1]) Fr. Müller, Bruchstücke zur Kenntniss der Bopyriden. Jen. Zeitschr. für Naturwissenschaft. B. VI. 1870. S. 61-65 und 65—72 mit Taf. IV. fig. 12—19.

Systematische Stellung.

Nicht nur die physiologischen Unterschiede, sondern hauptsächlich die sehr abweichende Gestalt des freilebenden Cryptoniscus (denn diese Entwickelungshpase ist die der ausgebildeten Thiere) drängt mir die Ansicht auf, dass die Gattung Cryptoniscus nur sehr oberflächlich mit den Bopyriden zusammenhängt; denn es finden sich so bedeutende morphologische Unterschiede, dass sie sogar die Aufstellung einer besonderen Familie für Cryptoniscus rechtfertigen könnten. Auf eine solche Trennung will ich jedoch nur für spätere Zeit, bis die entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten vollendet sind, hingewiesen haben, während ich schon in diesem Augenblicke glaube befürworten zu können, dass man die Gattung Cryptoniscus schärfer von den Bopyriden trennt, als dies bisher der Fall war, und sie den anderen Bopyriden als Unterfamilie entgegenstellt. Jedenfalls hat dies mehr Berechtigung wie die Eintheilung von Milne Edwards[1]), der die Gattung Jone als eigene Familie von den Bopyriden trennt, oder die von Cornalia und Panceri[2]), welche die Gattung Jone als Unterfamilie abzweigen. Es würde demnach das von Fr. Müller aufgestellte System der Bopyriden folgendermassen abzuändern sein.

I. Unterordnung. Scheerenasseln.
- 1. Fam.: Tanaiden (Asellotes hétéropodes M. Edw.)

II. Unterordnung. Eigentliche Asseln.
- A. Gehende Asseln (Jsopodes marcheurs. M. Edw.)
  - a) Ligioiden
    - 2. Fam.: Bopyriden
      - α) wahre Bopyriden (Joniens et Bopyriens. M. Edw.) m. d. Gruppen
        - 1. Bopyrus et. c.,
        - 2. Entoniscus. Fr. Müller,
        - 3. (?) Microniscus. Fr. Müller.
      - β) Cryptonisciden.
    - 3. Fam.: Onisciden.
  - b) Aselloiden
    - 4. Fam.: Aselliden (Asellotes homopodes M. Edw.)
    - 5. Fam: Idotheiden.
- B. Schwimmende Asseln (Isopodes nageurs M. Edw.)
  - 6. Fam.: Cymothoiden.
  - 7. Fam.: Sphaeromiden.
  - 8. (?) Fam.: Praniziden.

---

1) M. Milne Edwards. Histoire naturelle des Crustacées 1840. B. III. S. 277 ff.

2) Cornalia e Panceri Osservazioni zoologiche anatomiche sopra un nuovo genere di crostacei Isopodi sedentarii. Torino 1858 S. 29 ff.

Die dritte unter α beschriebene Gruppe besteht nur aus einer Spezies, die ein einziges Mal gefunden wurde, sie kann also füglich übergangen werden[1]. Die zweite Gruppe wurde ebenfalls von Fr. Müller aufgestellt und zählt ausser der Gattung Entoniscus[2] noch die von Cavolini beschriebene Oniscus squilliformis[3] zu sich. Die erste Gruppe enthält viele schon längst bekannte und beschriebene Spezies in einer ganzen Anzahl von Gattungen wie Bopyrus, Phryxus, Jone, Gyge, Athelègue etc., die man jedoch nach Fr. Müller „besser für's Erste in der einen Gattung Bopyrus vereinigt liesse."

Die Unterfamilie β nun würde bestehen aus der einzigen Gattung Cryptoniscus mit den wenigen bekannten und beschriebenen Spezies:

1) Cryptoniscus pygmaeus Rathke und Lilljeborg. Auf Peltogaster Paguri. Norwegen.
2) Cr. Cryptothir. Dana. Auf Balanus (Creusia). Feejee Islands.
3) Cr. balani. Buchh. Auf Balanus ovularis. Norwegen.
4) Cr. sp.? Goodsir. Auf Balanus (sp?).
5) Cr. sp.? Hesse. Auf Balanus sulcatus } Brest.
6) Cr. sp.? Hesse. Auf Anatifa laevis } Brest.
7) Cr. planarioides Fr. Müller. Auf Peltogaster purpureus. Brasilien.
8) Cr. lernaeodiscoides Kossmann. Auf Bopyrus (sp.?). Archipel der Philippinen.
9) Cr. paguri n. sp. Auf Peltogaster Rodriguezii. Mahon (Cala de caballos). Balearen.
10) Cr. curvatus n. sp. Auf Sacculina neglecta Golf von Neapel.
11) Cr. monophthalmus n. sp. Auf Peltogaster curvatus Kossm. Golf von Neapel.

Alle diese Spezies stimmen darin überein, dass das Weibchen sich an oder neben Rizocephalen oder Cirrhipedien ansetzt und nun durch das Schmarotzerleben einen grösseren oder geringeren Grad von Deformität erreicht; nur Cabira lernaeodiscoides macht, wie schon bemerkt, hiervon eine Ausnahme, da sie auf einem Bopyriden gefunden wurde.

---

[1] Fr. Müller. Bruchstücke etc. Jen. Zeitschr. f. Naturw. B. VI. 1870. S. 65 und Abbild.

[2] Jb. S. 53—57 und Abb.

[3] Cavolini. Memoria sulla Generatione dei Pisci e dei Granchi. Napoli 1787. S. 187—193.

Ich glaube, von den von mir beobachteten Spezies weitere Schlüsse auch auf die acht anderen bekannten machen zu können und stelle desshalb die Diagnose der Subfamilie folgendermassen:

Die freischwimmenden Thiere sind geschlechtsreif und begatten sich in dieser Entwickelungsphase. Männchen und Weibchen sind nur durch die inneren Organe von einander zu unterscheiden. Nur das Weibchen tritt in das Schmarotzerleben ein, während das Männchen keine weitere Verwandlung durchmacht. Das sechste Fusspaar der Larven (nachdem dieselben kurz den Brutraum verlassen haben) ist abweichend gebildet, das siebente Brustsegment anhangslos. Das Abdomen trägt fünf Paar mit doppeltem Endgliede versehene Schwimmfüsse. Die freischwimmenden Thiere haben Augen, welche ausser durch braunes Pigment auch noch durch stark lichtbrechende Chitinlamellen gebildet werden. Die zwei ersten Brustfusspaare sind verkümmert, die drei folgenden bei allen Spezies gleichmässig gebildete Klammerfüsse. Die fünf Abdominalsegmente tragen lamellöse Kiemenfüsse; der Schwanz hat bewegliche Anhänge. Die ausgebildeten freischwimmenden Thiere sowohl, wie die Larven zeichnen sich durch einen ganz eigenthümlichen Geruch vor anderen Isopoden, besonders auch vor den wahren Bopyriden aus.

Anhang.

Ueber den Peltogaster, der in Mahon so häufig an Clibanarius misanthropus haftete, mögen anhangsweise hier noch einige Worte folgen.

Ich muss denselben als neu betrachten, denn er passt in keine der gegebenen Abbildungen und Beschreibungen, und will ich ihn zu Ehren eines unserer spanischen Freunde auf Menorka, Snr. Rodriguez y Femenyas [1]), der uns besonders hilfreich mit Rath und That zur Seite stand, Peltogaster Rodriguezii nennen. Die Abbildung wird das Meiste leisten müssen für die Unterscheidung dieser Spezies, da die Angaben über bereits bekannte Arten so ungenau sind, dass man, hätte Kossmann den Schwall einigermassen gesäubert, auch nur unsichere Unterscheidungsmerkmale kaum angeben könnte. Die kurze Beschreibung möge so lauten:

Der Körper ist cylinderförmig, nach vorn und hinten etwas gekrümmt. Die Länge variirt zwischen 1 und 10 mm., die Breite zwischen 0,25 und 4 mm. Die Mantelöffnung ist sehr klein und liegt am vorderen Ende des Thieres; die Anheftungsstelle mit dem Chitinring und den grünen Wurzeln liegt im zweiten Drittel der Medianlinie. Die Wurzeln sind nicht nur nach hinten, sondern auch nach vorn durch den ganzen Hinterleib des Pagurus verbreitet. Der Körper ist dorsoventral comprimirt und an den Seiten eingerollt. Die Hoden sind paarig;

---

[1]) Snr Rodriguez hat sich in wissenschaftlicher Beziehung um seine Heimathinsel besonders durch Erforschung der Flora verdient gemacht.

Ein Catalog der in Menorca heimischen Pflanzen mit vielen neuen Spezies erschien in Madrid 1865—68 und in Mahon 1874 — Catálogo razonado de las plantas Vasculares de Menorca por D. Juan Joaquin Rodriguez y Femenias.

der Mantel ist glatt, die Farbe graubraun; ein Lacunensystem schimmert besonders deutlich auf dem Rücken röthlich hindurch.

Die auf dem Abdomen von Inachus scorpio schmarotzende Sacculina habe ich nach den Diagnosen von Kossmann nicht bestimmen können.

Lange Zeit hielt ich diese Sacculina für identisch mit einer anderen, welche auf Stenorhynchus phalangium sich vorfand und glaubte schon den von Kossmann aufgestellten Satz, dass nie eine Sacculina an zwei verschiedenen, wenn auch noch so nahe verwandten Spezies schmarotzte, wiederlegen zu können, als sich bedeutende anatomische Unterschiede ergaben. Für um so fester begründet muss ich nun Kossmann's Ansicht halten, doch nur in Bezug auf die Sacculiniden, nicht auch für die Peltogastriden und die Bopyriden. Peltogaster curvatus habe ich ebenso häufig auf Eupagurus Prideauxii wie auf Eup. angulatus und meticulosus gefunden, einmal sogar am Abdomen einer Galathea; von den Bopyriden haben eine ganze Anzahl mehr als einen Wirth, ich will nur Gyge branchialis Panceri und Jone thoracica M. Edw. erwähnen, die beide an Gebia littoralis und Calianassa subterranea schmarotzen.

Die an Stenorhynchus phalangium gefundene neue Spezies der Sacculina kann ich hier völlig übergehen, da ich an derselben nie einen Cryptoniscus fand, wende mich jedoch zu einer kurzen Beschreibung der ersterwähnten, die ich Sacculina neglecta nennen will.

S. neglecta n. sp.

Der Zusammenhang des Körpers mit dem Mantel geht hinten vom Stiel bis etwa halbwegs zur Mantelöffnung, vorne nur sehr kurz über den Stiel hinaus.

Der Stiel ist rüsselförmig verlängert und trichterförmig nach dem Chitinringe zu erweitert.

Die Eikittdrüsen liegen in der geraden Richtung zwischen Mantelöffnung und Stiel.

Die männlichen Geschlechtsorgane befinden sich am Ende der hinteren Verwachsung des Mantels mit dem Körper; die Hoden sind paarig und walzenförmig.

Für die äussere Form wird die Abbildung (Taf. XII. Fig 4 S.) mehr leisten können als die Beschreibung.

Wie man daraus ersieht, ähnelt in der äusseren Gestalt diese Sacculina der von Kossmann beschriebenen und abgebildeten S. hians be-

deutend, nur ist die Mantelöffnung klein und überhaupt die Grösse des Thieres eine viel geringere. (Länge 8—10 mm.; Höhe 10—15 mm.) Die Cuticula des Mantels ist platt; an der Abdominalseite zeigt sich eine oft ziemlich tiefe Längsfurche. Der Körper ist seitlich comprimirt und völlig symmetrisch.

Wenige Worte will ich noch über das in Taf. XII. Fig. 12 abgebildete Exemplar von Sacculina Benedenii mit den 3 kleinen Cryptoniscus sagen.

Ich verdanke dieses der Güte des Herrn Dr. Dohrn, welcher es schon längere Zeit in Alkohohl aufbewahrt hatte.

Soviel ich noch erkennen konnte, ähnelt dieser Cryptoniscus dem von mir beschriebenen Cr. curvatus ungemein, nur waren die drei jungen Exemplare nicht so lang gestreckt wie bei jenem und mehr kugelförmig.

Da ich nicht Gelegenheit hatte, an frischem Material weitere Studien zu machen und also auf ältere Stadien sowie auf Larven, aus denen sich vielleicht ein Unterschied ergeben hätte, verzichten musste, so nehme ich vorläufig an, dass diese 3 Cryptoniscus, ebenfalls zu Cr. curvatus gehören und dass demnach auch Sacculina Benedenii zu dessen Wirthen zu rechnen ist.

Tafelerklärung.

Tafel XII.

Fig. 1. Junges Exemplar von Cryptoniscus paguri. Länge 1,5 mm., Breite 0,5 mm. *D.* Darm im direkten Zusammenhang mit *m.* Mund. *r.* Rüssel-Anschwellung zu zwei wulstigen Lippen. *H.* Herz. *M.* Muskelhaut. *E* Enddarm mit Pigmentzellen. *Ch.* Chitinhaut. *P.* Ring und Platte des Peltogaster. *L.* Eine freischwimmende Larve, welche sich durch irgend einen Zufall an das junge Exemplar angesetzt hat. Vom Eierstock ist bei dieser Vergrösserung nichts zu sehen.

Fig. 2. Zweites Entwickelungsstadium von Cr. paguri. Man sieht durch die durchsichtige äussere Haut den Darmkanal mit den Wülsten, welche in die verschiedenen Kammern hineinragen. Oberhalb des Darmes liegt der weissliche Eierstock, welcher ebenfalls Einkerbungen zeigt.

Fig. 3.[1] Drittes Entwicklungsstadium von Cr. paguri. Die Larven in der Bruthöhle sind fast völlig ausgebildet und geben dem Mutterthier ein röthliches, braungesprenkeltes Ansehen. Die beiden Athemlöcher *A* und *A* 1 sind durch die bereits geöffnete Spalte verbunden. *M.* Mundöffnung mit Lippenwülsten, welche das eine Athemloch zum Theil verdecken. *H.* Herz.

Fig. 4. Cr. curvatus (drittes Stadium) auf dem Hinterleib von Inachus scorpio neben einer Sacculina angeheftet. *O.* Ovarium mattweiss durchschimmernd. *H.* Herz. *S.* Sacculina neglecta.

Fig. 5. Cr. monophthalmus. Die Larven sind bereits ausgeschwärmt, man sieht desshalb nur den leeren Brutraum. Die Muskelhaut hat sich theilweise von der äusseren Chitinhaut abgelöst und zeigt lebhafte Muskelcontractionen. Der ankerförmige Cephalothorax besteht aus vier Segmenten und lässt den Darm als zwei hellrothe mit einander verbundene Kugeln durchscheinen. Am Hinterleib sind die zwei starken Chitinlamellen zur Stütze des äusseren Integumentes sichtbar.

---

1) Fig 2 und 3 sind ihrer natürlichen Lage nach bei der Anheftung auf dem Abdomen des Pagurus gezeichnet, so dass das Herz dem Cephalothorax des Krebses am nächsten und folglich nach oben steht.

Fig. 6. Junges Exemplar von Cr. monophthalmus (Dorsalseite) auf Peltogaster curvatus Kossmann angeheftet, dessen Bauchseite mit dem Chitinring und den grasgrünen Wurzeln dargestellt ist.

Fig. 7 u. 8. Erstes Stadium von Cr. paguri von der Ventral- und Dorsalseite. In beiden Zeichnungen bedeuten:

A. Anheftungsstelle des Enddarmes (rückgebildeter After.) *H.* Herz. *E.* Enddarm mit der flaschenförmigen Anschwellung und Pigmentanhäufungen. O. Ovarium, welches nur als einfache Kugel erscheint, jedoch in der That aus zwei Theilen besteht. *D.* Zwischenraum zwischen Muskel- und Chitinhaut. *Sp.* Spalte auf der Dorsalseite, welche vom chitinbildenden Epithel (*Ma*) freigelassen wird. *M.* Muskulatur. *S.* Chitinbildungen aus der Haut der Sacculina. (Ganz ähnliche Bildungen finden sich in der Haut von Inachus oder Stenorhynchus, wenn ein Cryptoniscus sich an ihnen festsetzt.) *Oe.* Oesophagus. *R. M.* Ringmuskulatur, welche den Mund als Saugpumpe dienen lässt. *Or.* Mundöffnung. *P.* Papillen, aus denen später die fingerförmigen Anhänge des Rüssels werden.

Fig. 9. Aelteres Exemplar von Cr. curvatus von der Bauchseite. *R.* Rüssel.

Fig. 10. Clibanarius misanthropus mit Peltogaster Rodriguezii.

Fig. 11. Cr. paguri auf Peltogaster Rodriguezii, dessen Mantel (*M.*) zum Theil schon durch den Cryptoniscus, der dem Körper (*K.*) ansitzt, verdrängt ist. *Or.* Anheftungsstelle des Peltogaster.

Fig. 12. Sacculina Benedenii mit drei kleineren Cr. curvatus, welche sich im Uebergang vom ersten in das zweite Stadium befinden.

Fig. 13. Das in Fig. 5 abgebildete Exemplar von Cr. monophthalmus von der Ventralseite, so dass die Athemlöcher mit der Spalte sichtbar werden.

Tafel XIII.

Cryptoniscus paguri.

Fig. 14. Viertes Stadium von Cr. paguri. Die Rückendecke ist abpräparirt, so dass man die inneren Verhältnisse sehen kann. Es fallen besonders auf: der kleine braunrothe Enddarm; die beiden durch die offene Spalte verbundenen Athemlöcher mit den Chitingebilden und den Ringmuskelfasern. Der bis auf diesen geringen Theil verdrängte Darm liegt vor dem einen Athemloch und verdeckt die Mundöffnung, mit welcher er zusammenhängt. Der Körper ist durch vier Paar Muskelbündel, welche zum Theil mit Chitinbildungen durchzogen sind, in verschiedene Abschnitte und Kammern getheilt. Das Chitinskelett ist theilweise sichtbar.

Fig. 15 u. 16 stellen den Darmkanal von der Ventralseite dar, im zweiten (Fig. 16) und dritten (Fig. 15) Stadium.

Fig. 17 u. 18 geben ein Bild des Chitinskelettes und zwar Fig. 17 von der Dorsal-,

Fig. 18 von der Ventralseite. *P.* Chitinring und Platte von Peltogaster Rodriguezii.

Fig. 19. Theil des Eierstocks.

Fig. 20. Kittdrüsen der Muskelhaut, welche als weissliche Punkte durchschimmern.

Fig. 21. Chitinring *(b.)* und Chitinplatte *(c.)* von Peltogaster Rodriguezii, durch welche der Cryptoniscus seinen Rüssel *(a.)* geschoben hat, der dann zu zwei tiefgekerbten Lippen angeschwollen ist.

Fig. 22. Chitinbäumchen und Chitinpapillen des dem Munde am nächsten liegenden Athemloches von innen gesehen.

Fig. 23. Ein Stämmchen dieser Chitinbäumchen stärker vergrössert.

Fig. 24. u. 25. Kittdrüsen zu einem Stamm vereinigt. Man sieht die nierenförmigen oder verästelten Kerne. Fig. 24 eine stark vergrösserte Drüse.

Fig. 26. Inhalt des Darmes.

Fig. 27. Das dem Herzen am nächsten liegende Athemloch von aussen gesehen mit den beweglichen Chitinpapillen und Bäumchen; letztere sind zum grössten Theil durch Ringmuskelfasern verdeckt

Fig. 28. Ein kleiner Theil der Chitinbäumchen bei sehr starker Vergrösserung.

Fig. 29. Rüssel mit der Mundöffnung und den beiden eingekerbten wulstigen Lippen.

Tafel XIV.

Cryptoniscus curvatus.

Fig. 30. Freischwimmendes Männchen von Cr. curvatus. *A.* Augen. *a.* Vordere dreigliedrige Antennen. *a. 1.* Hintere vielgliedrige Antennen. *R.* Riechfäden. *P.* Pigment. *Ho.* Hoden. *Ar.* Arterie, welche die Medianlinie des Körpers zwischen den beiden Blinddarmschenkeln *D.* durchläuft. *Ed.* Enddarm mit der Anschwellung. *H.* Herz. *O.* Oeffnung der männlichen Geschlechtsorgane (?).

Fig. 31. *a.* Bacterien aus den Anhängen des Darmes; Grösse 0,004 mm. mit lebhafter Bewegung. *b)* Amöboide Blutkörperchen von 0,0019 mm. Grösse.

Fig. 32. Freischwimmendes weibliches Thier. *A.* Augen. *R.* Riechfäden. *a.* Vordere, *a. 1.* hintere Antennen. *M.* Mundtheile. *1.* Die beiden ersten verkümmerten Brustfusspaare; *2.* die drei folgenden Klammerfusspaare; *3.* die fünf Paar lamellösen Kiemenfüsse des Abdomens; *4.* die fusslosen zwei letzten Thoracalsegmente.

Fig. 33. Der hintere Theil eines eben umgewandelten festsitzenden Weibchens. *H.* Herz mit zwei sichtbaren Klappen. *P.* Pericardium. *Ch.* Chitinhaut mit *E.* Epithelzellen, welche als Matrix des späteren Chitingerüstes anzusehen sind. *M.* Muskelhaut. *D.* Darm, dessen Wandung viele stark lichtbrechende Fetttröpfchen enthält.

Fig. 34. Endarm eines völlig ausgewachsenen umgebildeten Weibchens.

A. 1. Rückgebildeter After mit der Anheftung des hinteren dünnen Endes (*A.*) des Enddarmes. *B. D.* Beutelförmige Anschwellung mit den

die Convexität der äusseren Haut begleitenden Muskelbündeln. *P.* Pigmentkörnchen mit lebhafter Molekular-Bewegung. *B.* Vorderer, dünner Theil des Enddarmes in einen sehr dünnen Faden auslaufend.

Fig. 35. Rüssel eines jüngeren festsitzenden Weibchens.
F. Fingerförmige Anhänge. *Or.* Mundöffnung. *Oe.* Oesophagus. *V.* Anschwellung des Rüssels zur besseren Befestigung. *Ch.* Chitinring des Cryptoniscus in dem äusseren Integument des Rüssels. *Sch.* Schlund. *M.* Magendarm.

Fig. 36 a. *M.* Mundöffnung eines jüngeren festsitzenden Weibchens. *P.* Sackartige Ausbuchtungen der Muskelhaut, aus denen später die die Athemlöcher umstehenden Chitingebilde werden.

Fig. 36 b. eine solche Vorwölbung, stark vergrössert. Unterhalb der äusseren Haut ist eine Epithellage zu erkennen.

Fig. 37. Die Haut des Ovariums und zwar *a.* der Oviducte, *b.* der schürzenförmigen Anhänge, bei beiden nur durch eine einfache Zellenlage gebildet.

Fig. 38. A) *o.* Ovarium. *od.* Oviducte. *S.* Schürzenförmige Anhänge. *M.* Mund. *D.* Darm. B) *od.* Oviduct stark vergrössert. *c.* der rinnenförmige und *a.* der geschlossene Theil. *b.* Die Oeffnung des Oviductes. *S.* Schürzenförmige Anhänge.

Fig. 39. Weibchen im dritten Stadium der festsitzenden Entwicklungsphase, der Länge nach getheilt, um die Anordnung der Muskulatur zu zeigen.
M. Mund. *a.* erstes, *a 1* zweites Athemloch. Ferner sieht man über die ganze Muskelhaut zerstreute Kittdrüsen und eine Andeutung des Chitinskelettes.

Fig. 40. u. 41. Weibchen nach der Uebergangshäutung.
Dt. Theil der abgestreiften Haut, in welcher das umgewandelte Thier wie in einer Düte steckt. *St.* Fussstummel. *H.* Herz. *Ed.* Enddarm. *Ov.* Ovarium. *D.* Darm. *Mu.* Muskelhaut. *M.* Mundöffnung. *P.* Papillen, aus denen die fingerförmigen Anhänge hervorgehen.

Fig. 42. Hälfte eines völlig umgebildeten Weibchens nach Behandlung mit Kalilauge, um das Chitinskelett deutlich zu zeigen.
M. Mund. *A.* erste, *A 1.* zweite Athemöffnung, umstellt von bedeutend längeren Chitinpapillen und Bäumchen, wie bei Cr. paguri. *a.* Verbindungsbalken. *b.* Stützbalken. *c.* Balken zum Ansatz der Muskelhaut.

Fig. 43. Mittlerer Theil des Körpers eines jungen umgewandelten Weibchens von Cryptoniscus curvatus.
F. Fusstummel. *V.* Verdickung des Rüssels. *Sch.* Schlund. *Ch.* Chitinring des Rüssels.

Fig. 44. Verschiedene Ansichten des Cephalothorax eines umgewandelten Weibchens von Cryptoniscus monophthalmus, und zwar
a. von der Dorsalseite, *b.* von oben, *c.* von der Ventralseite, 1. 2. 3. 4. die Segmente.

Tafel XV.

Fig. 45. Freischwimmender Cr. monophthalmus. Die beiden ersten Brustfusspaare sind in ähnlicher Weise wie bei Cr. curvatus verkümmert, die vier folgenden gleichmässig, das letzte abweichend gebildet. Die Epimeralplatten sind glatt. Das Abdomen ist scharf vom Thorax getrennt und trägt fünf Paar gleichmässige lamellöse Kiemenfüsse. Das eine Auge ist zur Hälfte auf der Mitte der Stirn sichtbar.

Fig. 46. Eben ausgeschwärmte Larve von Cr. monophthalmus von der Bauchseite gesehen.

a. Vordere Antennen. *b.* Basalglied der hinteren Antennen *a.1.* *S.* Schuppe der äusseren Antennen. *α.* Fünf Paar Klammerfüsse der Brust. *β.* Abweichend gebildeter Schwimmfuss der Brust. *γ.* Fünf Paar Schwimmfüsse des Abdomens. *δ.* Fussloses siebentes Thoracalsegment. *R.* Rüssel. *D.* Blinddarmsäcke. *ED.* Enddarm. *Sch.* Zweitheilige spitzzulaufende Schuppe des Schwanzes.

Fig. 47. Eben ausgeschwärmte Larve von Cr. paguri von der Rückenseite.

Die Buchstaben haben dieselbe Bedeutung wie bei der vorhergehenden Figur.

Fig. 48. 49. 50. 51. Verschiedene spätere Entwickelungsstadien von Cr. paguri. *L.* Die früheste Larvenhaut. *a.* Innere, *a1.* äussere Antennen. Man sieht die erste Anlage der Gliedmassen an dem nach oben gekrümmten Embryo. *D.* Anlage des Darmkanals mit dem braunen Pigment. *S.* Segmentirung Fig. 46. 48. 49. von der Seite, Fig. 47 von unten gesehen.

Fig. 52. Schwanz der Larve von Cr. paguri mit den eigenthümlichen Fortsätzen der inneren Anhänge.

Fig. 53. Extremitäten der Larven von Cr. paguri.

a. Klammerfuss der Brust. *b.* Schwimmfuss des Abdomens. *d.* langer Schwimmfuss des sechsten Thoracalsegmentes, (Fig. 54) *c.* äussere Antennen.

Fig. 54. Füsse des freischwimmenden Cr. monophthalmus.

a. Fuss vom siebenten Thoracalsegment, *b.* vom ersten Thoracalsegment, *d.* äusserer Anhang eines Abdominalfusses, (Fig. 53) *c.* vom dritten Thoracalsegment.

Fig. 55. Extremitäten des freischwimmenden Cr. curvatus.

a. Klammerfuss der Brust vom dritten Segment. *b.* Rechte Schwanzhälfte mit ihren Anhängen. *c.* Lamellöser Kiemenfuss des Abdomens.

Fig. 56. Kopf von einem freischwimmenden Cr. curvatus.

Ch. Chitingerüst. *A.* Innere Antennen mit dem am zweiten Gliede befindlichen Wulste für die Riechfäden. *A1.* Basalglieder der äusseren Antennen. *E.* Glatte Epimeralplatte. *F.* Erstes stummelförmiges Brustfusspaar. *R.* Rüssel. *Ph.* Pharynx.

Fig. 57. Freischwimmender Nauplius von Peltogaster Rodriguezii.

Fig. 58. Chitinring des Peltogaster.

Zwei neue Bandwürmer

von

DR. MED. & PHIL. M. BRAUN.

(Mit Tafel XVI.)

Im Darm von Rhinobatus granulatus Cuv., einer in den ostindischen Meeren lebenden Rochenart, die vor einiger Zeit zur Untersuchung des Urogenitalsystems auf das hiesige zoologische Institut gelangte, fand Herr Professor Semper zwei interessante Bandwürmer, die er mir zur Beschreibung überliess.

Das Thier war in Spiritus konservirt nicht mit Rücksicht auf seine Eingeweide und man wird daher in Folgendem sehr viel in Frage gestellt finden, was einer sicherern Angabe werth wäre.

Beide Würmer bewohnen denjenigen Theil des Darmes, der in zahlreiche, blattartige Falten erhoben ist und dürften kaum die Länge von 20—25 mm. überschreiten.

Mannigfach sind bei den Cestoden die Vorrichtungen zum Anheften in der Schleimhaut des Darmes, doch ist meines Wissens keiner bekannt, dessen Kopf mit einer grossen Zahl von Tentakeln versehen wäre, wie sie der in Fig. 1, 2 und 3 abgebildete Kopf des einen Bandwurms besitzt; 16 cylindrische Tentakeln umstehen die obere Fläche des Kopfes und reichen alle bis an eine kreisförmige, muskulöse Verdickung (Tab. XVI. Fig. 1. i. m.); in den Tentakeln (a. fig. 1) erkennt man einen Kanal, der von der Basis nach der Spitze zieht und dort blind zu enden scheint; ich habe zahlreiche Querschnitte durch die Tentakel angefertigt

und mich auch von dem Vorhandensein dieses centralen Kanales überzeugt, jedoch vergeblich auf Längsschnitten oder Flächenbildern nach einer Mündung auf der Spitze der Tentakel gesucht, vielmehr auf Längsschnitten durch den ganzen Kopf (cf. Taf. XVI. Fig. 3) gefunden, dass der centrale Kanal nach abwärts sich fortsetzt und dort mit einem eigenthümlichen, dunklen Körper in Verbindung tritt, dessen Bau und Bedeutung mir wenig klar geworden ist, und auf den ich gleich zu sprechen komme; vorerst muss ich noch erwähnen, dass der Kopf in der Seitenansicht halbkugelförmige Gestalt zeigt, die Basis desselben bildet den muskulösen Ring (i. m. Fig. 3), die Peripherie setzt sich ebenfalls mit einer Verdickung in den Hals des Thierstockes fort, der nach kurzem Verlauf schon die Gliederung erkennen lässt.

Von der Fläche gesehen (cf. Fig. 1 Tab. XVI.) erscheint dann noch eine viereckige Platte als die direkte Verlängerung des Ringes, doch habe ich mir vergebliche Mühe gegeben, ihrer in der Seitenansicht oder auf Schnitten ansichtig zu werden, auch besitze ich nur ein einziges Flächenpräparat und so könnte vielleicht der Zufall bei ihrer Entstehung eine Rolle spielen, sie also Nichts weiter als der zufällig viereckig gedrückte Kopf sein; doch da die Zahl der Tentakeln 16 beträgt und ziemlich genau auf jeder Seite vier stehen, so möchte ich der dadurch entstehenden Regelmässigkeit wegen und des nun einmal vorhandenen Präparates an einen Zufall wenig glauben, vielmehr annehmen, dass dieser jedenfalls dünne Aussenrand durch Contraction sich allermeist abgeflacht hat.

Auf derselben Figur bemerkt man dann noch in der Mitte eine dunkle, sternförmige Stelle (m.), die bei dieser Ansicht ein Loch zu sein scheint, das zu dem dunklen Körper, der in einem Hohlraum im Kopf liegt, führt; von Flächenschnitten kann ich aussagen, dass wir es wirklich mit einer Oeffnung zu thun haben; fast möchte ich sagen, mit einem Mund, wenn ich einen daran sich schliessenden Darm gefunden hätte, doch alle Quer- und Längsschnitte, die ich desswegen anfertigte, lehrten mich nur, dass man von diesem Loch in einen fast ganz mit dunklen Massen angefüllten Hohlraum gelangte, der jedoch nach dem Ansatz des Kopfes an den Hals (cf. Tab. XVI. Fig. 2 und 3 d) abgeschlossen ist; eine breite Schicht Leibessubstanz, die meist aus Muskeln besteht, trennt völlig den Hohlraum des sogenannten Kopfes vom Hals und den Proglottiden. Der dunkle Körper (Fig. 1. 2 3. d.) scheint mir eine Anhäufung von kleinen Drüsen zu sein, zu welcher Ansicht mich namentlich Sagittalschnitte durch den ganzen Kopf veranlassen;

ich finde in dem centralen Hohlraum des Kopfes, der mit der Aussenwelt durch eine Oeffnung in Verbindung steht, kolben- oder retortenförmige Körper aus dunkler, ziemlich grobkörniger Substanz bestehend umgeben von einer deutlichen Membran; die verdickten Enden der Kolben sind nach dem Ansatz des Kopfes zu, die verjüngten dagegen nach den Tentakeln zu gerichtet; noch in der Substanz des dunklen Körpers, aber an dessen spitzen Ende, sehe ich mitunter sehr deutlich einen längeren, ganz hellen, von zwei scharfen Linien begrenzten Streif, der sich direkt in den Kanal der Tentakel verfolgen lässt, mit demselben einen Kanal bildet. Ueber diesen Zusammenhang von Tentakelkanal und Kanal des dunklen Körpers kann nach meinen Präparaten kein Zweifel bestehen, schon schwächere Vergrösserungen lassen ihn erkennen; ich würde nicht anstehen, hier einen Drüsenkomplex mit Ausführungsgängen zu sehen, wenn es mir geglückt wäre, eine äussere Oeffnung des Tentakelkanales zu finden oder das Oeffnen der problematischen Drüsen in den Hohlraum des Kopfes anzugeben. Vielleicht ist jedoch der negative Befund einer äusseren Oeffnung des Tentakelkanales dadurch zu erklären, dass dieser Kanal scheidenartig von einer relativ dicken Muskelschicht (cf. Fig. 3 a.) umgeben ist, welche im Tode contrahirt, die jedenfalls sehr kleine Oeffnung völlig verschloss. Doch auch mit dem Vorhandensein einer solchen Oeffnung stünden wir vor einem neuen Räthsel, vor der Frage nach der Bedeutung dieser Drüsen, über die man vor der Hand kaum Vermuthungen wird aufstellen können.

Ausser dem Tentakelkranz enthält der Kopf des Bandwurmes zur Befestigung noch Saugnäpfe (cf. Fig. 3. sgn.) und zwar mindestens vier, zwei vordere und zwei hintere; ich bin über die Zahl nicht ganz gewiss geworden, glaube jedoch, dass es acht Saugnäpfe sind, von denen zwei entsprechende in dem Schnitt Fig. 3. getroffen sind; es sind kleine, wenig vertiefte Gruben, deren Muskelfasern radienförmig angeordnet sind.

Es war mir von grossem Interesse nach der Befestigungsweise des Kopfes zu suchen, was bei dem schlechten Erhaltungszustande des Präparates seine Schwierigkeiten hatte, die Köpfe brachen ab oder fielen aus der Darmschleimhaut heraus, doch gelang es endlich, zwei Stückchen Darmwandung zu bekommen, welche festsitzende Köpfe des Wurmes enthielten und die ich nach Färben in Pikrokarmin in Sagittalschnitte zerlegte, ein solcher Schnitt ist in Fig. 3 abgebildet; wir sehen vier Tentakel in vier cylynderförmigen, deutlich abgegrenzten Hohlräumen der Schleimhaut (muc.) sitzen und daneben nach unten eine noch ganz intakte, schlauchförmige Drüse, also eine Lieberkühnsche Drüse des Darmes (l. d.), die ebenfalls

von einer deutlichen Membran umgeben, in ihrer ganzen Gestalt und Lage an die Hohlräume für die Tentakel erinnert, so dass ich hieraus und aus mannigfachen anderen Bildern schliessen zu müssen glaube, dass die Tentakel in vorgebildeten Wegen, d. h. in den lumina der Darmdrüsen in die Schleimhaut eindringen, wobei jedoch das Epithel dieser Drüsen völlig zu Grunde geht; ich habe in meinen Präparaten nicht gesehen, dass die Schleimhaut bis an die Saugnäpfe reichte, doch mag es im Leben anders sein, der Kopf kann versucht haben, sich zu befreien und so weiter über die Schleimhaut hervorragen, oder diese kann sich retrahirt haben.

Hier mögen einige Masse von in Damarlack conservirten Thieren Platz finden:

Längsdurchmesser der viereckigen Scheibe = 0,356 mm.
Breitendurchmesser „ „ „ = 0,346 mm.
Länge der Tentakel . . . . = 0,339—0,396 mm.
Breite derselben . . . . = 0,067—0,048 mm.
Durchmesser der Drüsenmasse im Kopf . = 0,198 mm.
Kolbige Enden desselben . . . . . = 0,067—0,084 mm.
Durchmesser des Ausführungsganges . . = 0,005—0,011 mm.
Durchmesser des Tentakelkanales . . . = 0,005—0,011 mm.
Durchmesser eines Saugnapfes . . . . = 0,062.
Höhe der Muskulatur desselben . . . = 0,028—0,039 mm.

Die Proglottiden beginnen bald hinter dem etwas verjüngten Hals aufzutreten, zuerst als dicht an einander liegende Querstreifen, die weiter nach dem Ende der Thierkolonie zu breiter werden und in wenig abweichender Form erscheinen; die letzten sind tonnenförmig, in der Mitte etwas aufgetrieben und beträgt:

ihr Längsdurchmesser . . . . = 0,452—0,509 mm.
„ Breitendurchmesser an der Insertion = 0,243 mm.
„ „ in der Mitte . = 0,339 mm.

Auf dem Querschnitt sind etwa von der Mitte an alle rundlich, die vorderen sind mehr oval, man erkennt eine wohl als Epithel zu deutende äussere Lage von Körnern (cf. Taf. XVI. Fig. 4 e.), darunter nach innen eine regelmässig angeordnete Muskulatur; im Innern selbst je nachdem der Schnitt mehr durch die Mitte oder Anfang und Ende der Proglottide gefallen ist, verschiedene Bestandtheile; im ersteren Falle bemerken wir central mehrere von einem Epithel ausgekleidete Hohlräume, die auch auf dem Flächenbilde als länglich ovale oder birn-

förmige, hohle Körper von vorn nach hinten angeordnet erscheinen; auf einem Schnitt liegen 1 — 3 solche Hohlräume, um welche kleine Zellen dicht lagern — es mögen dies Theile des Geschlechtsapparates sein. Zwischen Muskulatur und diesen Blasen liegen dann mehr zerstreut kleine, runde, dunkelgelbe Körner, vielleicht die Eier. Ist der Schnitt nahe der Insertion an die benachbarte Proglottide gefallen, so sehe ich nur auf demselben ein äusseres, körniges Epithel, dann nach innen stark entwickelte Muskulatur und central eine ganz feinkörnige Masse.

Es ist nicht möglich, diesen Bandwurm unter eine der bisher bestehenden Gattungen einzureihen und ist damit die Aufstellung einer neuen für denselben gerechtfertigt, wenn auch die Kenntniss derselben noch manche Lücke aufweist.

Polypocephalus n. gen.

Kopf halbkugelförmig, vorn mit einer viereckigen Platte und einem muskulösen Ring, von dem aus eine grosse Zahl von einfachen Tentakeln ausgehen; im Centrum des Kopfes einen Hohlraum, der nach aussen sich öffnet und mit kolbenförmigen, mit den Tentakeln in Verbindung stehenden Körpern, wahrscheinlich Drüsen, erfüllt ist; an der Peripherie des Kopfes vordere und hintere Saugnäpfe; Proglottiden vorn etwas platt, hinten tonnenförmig; Geschlechtstheile? Einzige Species:

Polypocephalus radiatus n. sp.

Am muskulösen Ring stehen 16, strahlenförmig angeordnete Tentakeln; der Hohlraum im Centrum des Kopfes halbkugelförmig; Saugnäpfe klein, ohne irgend welche Bewaffnung, 2, wahrscheinlich 4 vordere und 2, resp. 4 hintere. Proglottiden tonnenförmig.

Wohnort: sehr zahlreich im Darm von Rhinobatus granulatus Cuv.

Der andere Bandwurm, den ich aus demselben Thier, allerdings nur in einem intakten Exemplar besitze, ist auf Taf. XVI. Fig. 5 dargestellt; derselbe ist also bei Weitem seltener als der vorige, mit dem er zu-

sammen gefunden wurde; sein Kopf besteht aus einer ovalen, in zwei Hälften geschiedenen Scheibe, welche an ihrer Peripherie eine grosse Anzahl seichter Einkerbungen besitzt; die Länge desselben beträgt 0,849 mm; die Breite des einen Lappens 0,339 mm. Der Hals beginnt breit, verjüngt sich und geht sehr allmählich in die Proglottiden über, die ebenfalls am hintersten Ende der Kolonie tonnenförmig sind, jedoch nur eine sehr grosse Blase enthalten, an der nach mitunter ein kleiner Stiel hängt; um dieselbe erkennt man eine dichtere, mehr braune Masse.

Wegen dieser so geringfügigen Angaben unterlasse ich vor der Hand eine Benennung dieses höchst wahrscheinlich auch neuen Bandwurmes.

Tafelerklärung.

Tafel XVI.

Fig. 1. Polypocephalus radiatus. *m.* Kopf von der vorderen Fläche gesehen etwa 50 fach vergrössert.

a. Tentakeln mit dem centralen Kanal.
d. Drüsenmasse im Innern des Kopfes.
m. Oeffnung des Hohlraumes im Kopf.
i. m. innerer Muskelring.
c. Hals des Bandwurmes.

Fig 2 Polypocephalus radiatus. *m.* Kopf von der Seite gesehen; etwa $^{55}/_{1}$.

a. Tentakelkranz.
d. Drüsenmasse
i. m. Muskelring.
c. Hals.

Fig. 3. Polypocephalus radiatus. *m.* Sagittalschnitt durch den Kopf; etwa $^{75}/_{1}$.

a. Tentakeln mit centralem Kanal und Muskelscheide.
d. Drüsenmasse zu den Tentakeln führend.
sgn. Saugnäpfe.
l. d. Lieberkühn'sche Drüse des Darmes.
muc. Mucosa des Darmes.
msc. Muscularis mucosae.

Fig. 4. Polypocephalus radiatus. *m.* Querschnitt durch eine Proglottide; etwa aus der Mitte der Kolonie; $^{75}/_{1}$.

e. Epithellage.
m. Muskulatur.

Fig. 5. Seitliche Ansicht eines zweiten Bandwurmes v. Rhinobatus granulatus, etwa 50fach vergrössert.

Beiträge zur Kenntniss der Nemertinen

von

J. v. KENNEL.

(Mit Taf. XVII—XIX.)

Die vorliegende Arbeit begann im Winter 1876/77 während meines Aufenthalts in Kiel mit der Untersuchung der im dortigen Hafen in Cyprina islandica vorkommenden Malacobdella; dieses Thier, bisher als Repräsentant einer Gruppe der Hirudineen betrachtet, gewann durch den von Professor Semper gelieferten Nachweis seiner Nemertinennatur[1]) ein ganz besonderes Interesse, einmal wegen seiner eigenthümlichen Lebensweise und der wohl dadurch hervorgerufenen äusseren Gestalt, die von der aller bisher bekannten Nemertinen wesentlich abweicht, andrerseits aber auch durch die Besonderheiten seines anatomischen Baues, wobei hauptsächlich das ebenfalls von Semper aufgefundene, als Wassergefässe oder Excretionsorgane gedeutete Kanalsystem die Aufmerksamkeit erregen musste. Während ich mich in Kiel selbst mehr mit Sammeln von Material, biologischen Beobachtungen und Untersuchung lebender Thiere beschäftigte, wurden vergangenen Sommer im hiesigen zool. zoot. Institute an dem reichlichen conservirten Vorrath der feinere anatomische Bau, die histologischen Einzelheiten und, soweit möglich, die Entwickelung einzelner Organe studirt. Das Erscheinen der Arbeit von Hoffmann[2]) über Malacobdella vermochte mich an der Fortsetzung

[1]) Semper, Die Verwandschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. Diese Arbeiten Bd. III.

[2]) Hoffmann, Zur Anatomie und Ontogenie der Malacobdella 1877.

und Publication meiner Untersuchung um so weniger zu hindern, als ich damals schon in sehr wesentlichen Puncten nicht mit dem genannten Autor übereinstimmen konnte, Differenzen, welche sich bis heute trotz besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit nicht nur nicht lösten, sondern sogar noch vermehrten. Auf diese Verschiedenheit der Resultate werde ich bei den einzelnen Abtheilungen näher einzugehen Gelegenheit haben.

Nachdem die Untersuchung über Malacobdella soweit gediehen war, als das vorhandene Material erlaubte, stellte mir Herr Professor Semper, dem ich überhaupt die Anregung zu dieser Arbeit verdanke, auch noch den von ihm auf den Pelew-Inseln entdeckten, und in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie [1]) kurz beschriebenen Geonemertes palaensis behufs einer eingehenderen Untersuchung freundlichst zur Verfügung; bei der zum Verständniss dieser Thiere nothwendigen Vergleichung anderer, bereits genau bekannter Nemertinen sties ich auf einige, bisher übersehene oder doch nicht weiter verfolgte Verhältnisse, besonders hinsichtlich der Seitenorgane und Wassergefässe, deren Mittheilung ich nicht unterlassen zu dürfen glaubte, wesshalb sie am geeigneten Platze eingefügt wurden.

Da die Nemertinen, soweit man sie nicht frisch untersuchen kann, in Folge ihres compacten Baues fast jeder macroscopischen Section spotten, so wurde die in neuerer Zeit sehr in Aufschwung kommende und recht gute Resultate liefernde Querschnittmethode angewendet, d. h. die Thiere wurden nach Erhärtung in Chromsäure und Alkohol, oder anderen passenden Mitteln, gewöhnlich in toto gefärbt, meistens mit Picrocarmin, dann in Paraffin eingeschmolzen und mittels des Leyser'schen Microtoms in feine ($^1/_{40}$—$^1/_{60}$ mm. dicke) Querschnitte zerlegt, aus deren Aufeinanderfolge man mit grosser Sicherheit den ganzen anatomischen Bau zu reconstruiren im Stande ist. Freilich wurden die auf solche Weise gewonnenen Resultate durch andere in der microscopischen Technik bekannte Methoden geprüft, damit keine durch allenfallsige Kunstproducte hervorgerufene Täuschungen mit unterlaufen konnten.

Während der ganzen Untersuchung stand mir Herr Professor Semper mit seiner reichen Erfahrung rathend zur Seite und unterstützte mich auf jede Weise, sowohl mit Material als practischen Winken, wofür ich an dieser Stelle meinem verehrten Lehrer herzlichsten Dank sage.

[1]) Semper, Reisebericht. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. XIII.

I. Malacobdella.

A. Allgemeines.

Die Malacobdellen, welche mir als Untersuchungsobject dienten, stammen fast alle aus dem Kieler Hafen und wurden sämmtlich in der daselbst ziemlich häufig vorkommenden Cyprina islandica gefunden. In Mya arenaria, die in der Sandregion dort ebenfalls ganz gemein ist, fand ich niemals eines dieser Thiere, vielleicht weil die wenigen Exemplare der genannten Bivalve, die ich darauf untersuchte, aus einer Gegend stammen, die oft Tage, ja Wochen lang vom Wasser entblösst sein kann, wenn anhaltende südliche Winde das Wasser aus dem Hafen hinaustreiben. Dagegen enthalten von den in der tiefen Mudrinne des Hafens lebenden Cyprinen ca. 65—70% die genannten Würmer, so dass dieselben zu den häufigen Thieren der Bucht gezählt werden dürfen. Im Allgemeinen findet man in grossen Muscheln ältere, in kleineren jüngere Individuen von Malacobdellen, doch ist dies nicht immer der Fall; denn da die Eier, wenn auch innerhalb der Muschelschalen abgelegt, entweder selbst durch den Wasserstrom in's Freie gelangen, oder doch die freischwimmenden Embryonen resp. Larven das Wohnthier verlassen, so kann es oft vorkommen, dass in eine ganz alte Cyprina, die entweder bisher von Einmiethern verschont geblieben war, oder deren beherbergter Wurm zu Grunde gegangen ist, wieder Larven einwandern, von denen die eine oder andere sich dort festsetzt; andrerseits findet man hin und wieder in Cyprinen von nur 20—25 mm. Länge Malacobdellen von sehr beträchtlicher Grösse, wenn die Larven schon in die sehr junge Muschel gerathen waren. Immerhin ist der Prozentsatz der

mit Malacobdellen behafteten Muscheln unter den kleineren Exemplaren ein bedeutend geringerer, was aus folgenden Zahlen deutlich hervorgeht:

1.	In	50	Muscheln	wurden	gefunden	40	Malacobdellen	= 80%
2.	»	27	»	»	»	20	»	= 74%
3.	»	26	»	»	»	18	»	= 69%
4.	»	46	»	»	»	29	»	= 63%
5.	»	74	»	»	»	42	»	= 57%
6.	»	100	»	»	»	48	»	= 48%

Unter den sub. 4, 5 und 6 aufgeführten Muscheln waren schon sehr viele junge Thiere von weniger als 25 mm. Länge, unter den letzten schon zahlreiche, die nur 10—20 mm. lang waren.

Eine weitere Regel ist, dass in jeder Muschel nur eine einzige Malacobdella vorkommt, die meistens zwischen Mantel und äusserem Kiemenblatt sitzt, mit dem Saugnapf an der Mantelfläche festhaftend; doch findet man sie nicht allzu selten auch zwischen innerer Kieme und Eingeweidesack, in welchem Falle sie dann an letzterem, als dem festeren Körpertheile angeheftet ist; sehr selten sah ich ein Exemplar zwischen den beiden Blättern der Kieme, und dann gewöhnlich kleinere Thiere. Von dieser Regel des Einzellebens gibt es jedoch, obwohl seltene, Ausnahmen. Unter den vielen, die Zahl von 500 bei Weitem übersteigenden Cyprinen, die ich auf Malacobdellen untersuchte, fand ich vier, von denen jede zwei, und zwar gleich grosse Exemplare enthielt von je 3 bis 8 mm. Länge, also noch junge Individuen; in keiner der vier Muscheln waren die beiden Würmer auf derselben Seite des Wohnthieres. In zwei anderen Muscheln war ausser je einer grossen Malacobdella noch eine kleine von 1—1½ mm. Länge, auch auf die beiden Seiten vertheilt, und endlich in einer siebenten Cyprina von ziemlich bedeutender Grösse fand ich auf einer Seite zwischen Mantel und Kieme einen Wurm von 13 mm. Länge, zwischen den Kiemenblättern einen von etwa 1 mm. und auf der andern Seite zwischen Mantel und Kieme, an letzterer festsitzend, noch einen von derselben Grösse.

Für diese Erscheinung, dass in jeder Muschel in der Regel nur eine Malacobdella vorkommt, und dass in Ausnahmefällen die Thiere immer durch Theile des Wohnthieres von einander getrennt leben, scheint mir in der Lebensweise und Nahrung des Wurmes eine Erklärung gefunden werden zu können. Malacobdella ist nämlich kein ächter Schmarotzer, sondern steht zu seinem Wirthe in dem Verhältniss des sogenannten Commen-

salismus; niemals fand ich an dem Mantel oder der Kieme der Muschel irgend eine Verletzung, auch fehlen alle Werkzeuge, womit die Thiere eine Wunde schlagen könnten, um Säfte auszusaugen; dagegen sah ich oft genug den Enddarm angefüllt mit Ueberresten von niederen Thieren und Pflanzen, als Infusorienpanzen, Diatomeenschalen, Membranen einzelliger Algen u. s. w.; auch der Koth, den mehrere grosse Exemplare beim Tödten in Osmiumsäure entleerten, bestand nur aus einer grossen Menge derartiger Dinge, untermischt mit einem grünbraunen Detritus; einmal zeigte sich sogar auf einem Querschnitt durch den hinteren Theil eines solchen Thieres im Enddarm das ganze Chitinskelett eines Copepoden. Solche Gegenstände kommen lebend durch den von der Muschel erzeugten Wasserstrom in ziemlicher Menge in den vom Mantel umschlossenen Raum, und können dann von der wahrscheinlich immer hin und hertastenden Malacobdella verzehrt werden. Dass so auch die auf dieselbe Weise hineingelangenden Larven der eignen Species, soweit sie von der Muschel verschont bleiben, von dem bereits sesshaften älteren Thiere zum grossen Theile verspeist werden, ist nicht auszuschliessen; es werden dann nur solche Junge neben älteren existiren können, die durch den Eingeweidesack oder die Kiemen des Wirthes isolirt bleiben, sich dort festsetzen und bald stark genug heranwachsen, um von dem wohl auch innerhalb des Mantelraumes umherwandernden Nebenbuhler nicht mehr überwunden werden zu können. Zwei gleichzeitig auf verschiedenen Seiten der Muschel sich festsetzende Malacobdellen haben demnach Aussicht, so lange nebeneinander zu bestehen, als die eine nicht auf die andere Seite gelangt, wo dann die schwächere von der stärkeren vernichtet würde, während von den auf derselben Seite sich fixirenden Thieren in dem bald beginnenden Vernichtungskampf nur eines als Sieger übrig bliebe. Mit diesen Vermuthungen stimmen wenigstens die oben angeführten Thatsachen, dass entweder nur gleich grosse, also gleich alte Thiere, oder neben erwachsenen nur ganz junge, die erst ganz kurze Zeit eingewandert sein können, vorkommen; eine directe Beobachtung ist freilich nicht leicht möglich.

Bevor ich auf eine Besprechung der Frage nach der Species der mir vorliegenden Malacobdellen, sowie auf einige Bemerkungen über die verschiedenen zu diesem Genus gerechneten Arten überhaupt eingehe, wird es nöthig sein, die von mir untersuchten Thiere etwas genauer nach dem Leben zu beschreiben.

Die Malacobdellen sind, wie ihr Name andeutet, von ausserordentlich weicher und zarter Körperbeschaffenheit; besonders auffallend ist

bei ihnen die am Hinterende angebrachte ziemlich grosse und flache, fast kreisrunde Saugscheibe, mit der sie sich am Körper der Muschel festsetzen. Bis zu einer Grösse von 10—12 mm. in der Länge (ausgestreckter Zustand) sehen sich alle Thiere ziemlich ähnlich, da an solch jungen Exemplaren die später hervortretende Differenz der Geschlechter mit blossem Auge noch nicht wahrzunehmen ist. In diesem Alter sind die Malacobdellen von vorn bis hinten fast gleich breit, etwa $1^1/_2$ bis 2 mm bei der angegebenen Länge, gegen den Saugnapf zu, besonders bei stark gestrecktem Zustand, noch etwas schmäler, dabei sehr flach, vorn breit und stumpf abgerundet und von einer weisslich durchscheinenden Färbung. Am vorderen Körperende befindet sich die Mundöffnung als querstehende Spalte, die jedoch dorsal in der Mittellinie eine Ausbuchtung nach hinten macht, so dass man durch diese die innere Schlundfläche von oben sehen kann. Diese Ausbuchtung ist immer in lebhafter Veränderung begriffen, indem das Thier dieselbe bald fast ganz schliesst, bald sehr breit öffnet, bald auch vorn schliesst und hinten als rundliche Oeffnung bestehen lässt. Durch die transparente Körperbedeckung hindurch sieht man den intensiver weiss erscheinenden Schlund mit länglich eiförmigen Umrissen deutlich; dieser, vorn gewöhnlich etwas schmäler, nimmt nach hinten an Breite zu, um sich dann etwa am Ende des ersten Körperdrittels schnell zu verengen, wo er in den viel schmäleren Darm übergeht. Letzterer fällt durch seine bräunlich- oder röthlichgelbe Färbung sofort in die Augen, macht mehrere nicht allzustarke Biegungen und endigt, nachdem er auf eine kurze Strecke eine gerade Richtung angenommen hat, auf der Saugscheibe mit dem After. Kurz hinter dem Ende der Mundbucht beginnend, hebt sich ferner durch seine opake weisse Färbung der Rüssel (vaisseau dorsal Blanchard's) ab, der über den Schlund gerade verläuft, dann den Biegungen des Darmes im Allgemeinen folgt und bis zum letzten Drittel des Körpers deutlich sichtbar bleibt. Endlich scheinen noch ziemlich weit vorn zu beiden Seiten des Schlundes die zwei Gehirnganglien als kleine weisse oder schwach gelblich gefärbte Fleckchen durch. Diese eben beschriebene Körpergestalt und Färbung erhält sich bei den männlichen Individuen ziemlich, erstere wenigstens bei ausgestrecktem Zustand der Thiere. Letztere wird insofern geändert, als durch die Entwickelung der Geschlechtsorgane die Theile zu beiden Seiten des Darmes durch zahlreiche undurchsichtige Punkte, die Samensäckchen, die dicht gedrängt an einander liegen, ihre Transparenz verlieren und mehr weiss erscheinen. Natürlich bleiben die Thiere dabei auch nicht mehr so platt,

wie früher, und in contrahirtem Zustand sind dann die zwei hinteren Drittel des Thieres dem vorderen gegenüber auch breiter. Fig. 2 Taf. XVII.

Die Weibchen unterscheiden sich von dem Stadium an, wo die Geschlechtsorgane mehr zur Entwickelung gelangen, und wohl auch schon etwas früher von den Männchen vor Allem durch ihre Färbung; alle diejenigen Theile, welche bei diesen weisslich durchscheinend oder weiss gefärbt sind, erscheinen hier in einem gelblichen oder schwach orangefarbenen Ton, so besonders der Schlund, die beiden Ganglienknoten und auch der Rüssel. Die übrigen Theile, wo sich die Ovarialsäckchen entwickeln, zeigen eine bald mehr, bald weniger dunkle graugrüne Farbe, die Anfangs den einzelnen früher zur Entwickelung gelangenden Ovarien entsprechend in isolirten Punkten auftritt, bald aber mit der massenhafteren Zahl jener Organe sich gleichmässig rechts und links vom Darme ausdehnt. Bei manchen Individuen bemerkt man auf dem Rücken noch ein Netz sehr feiner, weisser Striche, welche die Grenzen der einzelnen Ovarien bezeichnen und wahrscheinlich von dort zusammengedrängten Hautdrüsen herrühren. Ein sehr grosses Weibchen, das grösste, welches ich lebend hatte, war überall fast gleichmässig lederbraun gefärbt. Die Entwickelung der weiblichen Fortpflanzungsorgane ist eine so bedeutende, dass der Darm, der übrigens auch hier braun gefärbt ist, ganz nach der Bauchseite gedrängt wird, so dass er in der Ansicht von oben fast ganz verschwindet und nur von unten deutlich gesehen werden kann (Fig. 3 b. Taf. XVII.). Aus demselben Grunde wird auch die Gestalt des Weibchens eine etwas andere; während der Schlundtheil der Thiere seine frühere Form behält, wird der Körper nach hinten bedeutend verbreitert und gewölbt, so dass man dann mehr einen kurz-flaschenförmigen Umriss erhält. In diesem Zustande sind auch die Biegungen des Darmes sehr viel bedeutender, und die einzelnen Bogen desselben scheinen sich zu berühren. Immerhin können sich die Thiere noch so sehr in die Länge strecken, dass auch sie von vorn bis hinten fast gleich breit sind, und die andere eben angebene Form, in der das Weibchen Fig. 1 Taf. XVII. gezeichnet ist, ist nur der Ruhezustand; da jedoch die Weibchen viel träger und weniger beweglich sind, als die Männchen, so sieht man sie gewöhnlich in dieser Gestalt. Todte Thiere, besonders solche, die langsam in der Muschel gestorben sind, nehmen nicht selten eine ziemlich lang gestreckte Form an. Die grössten Malacobdellen, die ich aus dem Kieler Hafen erhielt, hatten folgende Maasse: Weibchen im Ruhezustand 24 mm. (Fig. 1 Taf. XVII.) —

26 mm. lang, 11½—13 mm. breit (ausgestreckt hatten dieselben eine Länge von über 30 mm.); Männchen, (Fig. 2 Taf. XVII.) 22 mm. lang, 8 mm. breit bis 30 mm. lang (Fig. 4 Taf. XVII.). Wie in der Kieler Bucht und in der Ostsee überhaupt wegen des geringen Salzgehaltes des Wassers und anderer physikalischer Verhältnisse die Thiere im Allgemeinen kleiner sind, als dieselben Species in anderen Meeren, so scheint es auch mit unseren Würmern der Fall zu sein; denn in einer Cypr. islandica aus der Nordsee fand ich ein bedeutend grösseres Exemplar, und Blanchard[1]) bezeichnet die seinen als 4 cm. lang.

Die kleinste Malacobdella, welche ich fand, und die sich durch den Besitz einer Saugscheibe und die allgemeine Körpergestalt unzweifelhaft als solche auswies, war 0,509 mm. lang (Fig. 5 Taf. XVII.) Ob bei diesem Thierchen schon der Rüssel, sowie der Darm als solcher angelegt resp. gebildet waren, ist mir nicht klar geworden; das Innere war angefüllt mit gelblichbraunen, stark lichtbrechenden Tröpfchen, von denen mehrere zusammen mit ganz feinen Körnchen jedesmal in ein feines Bläschen eingeschlossen waren (vielleicht Ueberreste von Dotterkugeln, oder auch Bildungselemente des Darmepithels). Der Schlund schien bereits vorhanden zu sein, wenigstens pressten sich bei ganz geringem Druck unter dem Deckgläschen solche Bläschen am vorderen Körperende, das schon die Einbuchtung des Mundes zeigte, heraus (Fig. 5 a). Ferner fielen mir zwei, jedoch offenbar schon in Zerfall begriffene Augenflecken in der Nähe des Vorderendes auf, die den Eindruck machten, als sei jedes eine einzige Pigmentzelle mit hellem, rundem Kern. Das Pigment derselben bestand aus sehr kleinen dunkelbraunen Tröpfchen.

Während ich in Kiel Malacobdellen sammelte, begegneten mir eine Zeit lang in dem aus den geöffneten Muscheln ausfliessenden Blut und Seewasser nicht selten kleine ca. 0,3—0,4 mm. lange, länglich eiförmige, weisse, überall bewimperte Wesen, die sehr lebhaft, mit dem spitzeren Ende voraus, herumschwammen und eben an diesem Ende zwei dunkle Pigmentfleckchen mit eingelagertem, hellem, lichtbrechenden Körperchen trugen. Diese Thierchen, welche ich auch noch zwischen den Kiemen der Cyprinen fand, halte ich für Jugendzustände von Malacobdella. Jedoch kamen mir dieselben bald wieder aus den Augen, so dass ich bislang keine genaueren Angaben über sie machen kann.

[1]) Blanchard, Mémoire sur l'organisation d'un animal appartenant au sous-embranchement des Annelés. Annales des sciences naturelles, 3. série tome IV.

Was nun die Species betrifft, zu der die Malacobdellen des Kieler Hafens gehören, so kann kaum ein Zweifel aufkommen an ihrer Identität mit der von O. F. Müller entdeckten und beschriebenen[1] Hirudo grossa aus Venus exoleta; Beschreibung und Abbildung entsprechen in allen Hauptpunkten unseren Thieren, und die geringen Abweichungen in den Zeichnungen, besonders hinsichtlich des Mundes sind nicht geeignet, unterscheidende Merkmale abzugeben, zumal da die Mundöffnung beim lebenden Thiere sehr veränderlich ist und Müller in seiner Fig. 3 einen sehr extremen Zustand fixirt zu haben scheint, um im Innern die Papillen zur Anschauung zu bringen; dazu kommt noch der gleiche Fundort in nördlichen Meeren.

Blainville fand das Thier einmal in Mya truncata, wie er berichtet,[2] macht jedoch darauf aufmerksam, dass bei seinem Exemplar die Biegungen des Darmes geringer seien, als in Müller's Figur angegeben. Später[3] gründet er auf das von ihm gefundene Thier das Genus Malacobdella und betont noch Unterschiede in Bezug auf die Mundöffnung.

Blanchard, welcher Thiere aus Mya truncata, die jedoch schon todt waren, untersuchte, fügt dazu Differenzen hinsichtlich der ganzen Körpergestalt,[4] indem er angibt, seine Exemplare seien von vorn bis hinten ziemlich gleich breit, während die Abbildung von Müller das Thier in seinem hinteren Theil bedeutend breiter darstelle. Indem er für seine Würmer die Species Malacobdella Valenciennaei aufstellt, zieht er jedoch auch Hirudo grossa Müller's zu demselben Genus.

Hoffmann[5] sagt über die Species der von ihm untersuchten Malacobdella aus Pholas nichts Bestimmtes, findet jedoch keinen Unterschied zwischen ihnen und aus Mya stammenden Individuen. Ich ferner kann zwischen meinen Thieren und den von Hoffmann erhaltenen nicht die geringsten Differenzen entdecken, wesshalb ich letztere zu Malacobdella grossa ziehen muss; in Folge dessen auch die Blanchard'sche Malacobdella Valenciennaei, besonders da mir die von dem genannten Autor hervorgehobenen Unterschiede durchaus nicht wesentlich zu sein scheinen, sondern viel eher Resultate der Conservirung sind. Wie schon oben ange-

---

[1] O. F. Müller, Zoologia Danica, seu animalium Daniae et Norvegiae etc. descriptiones et historia, Hafniae et Lipsiae 1779. tab XXI.

[2] Dictionnaire des Sciences naturelles tome XLVII. pag. 270 Art. Sangsue 1827.

[3] ibid. tome LVII. pag 566. Art. Vers. 1828.

[4] Annales des sciences naturelles, 3. Série. Zool. tome IV. 1845.

[5] Hoffmann, C. K., Zur Anatomie und Ontogenie von Malacobdella.

geben, nehmen die Thiere beim Tödten in schwachem Spiritus, nachdem die auf äussere Reizung erfolgte Contraction der Muskeln nachgelassen, wieder die langgestreckte Gestalt an, wobei die Breite an den verschiedenen Körperstellen annähreud die nämliche wird, und auch die Biegungen des Darmes weniger stark sind; solche Thiere hatte wohl Blainville und auch Blanchard bei seiner ersten Arbeit vor sich. In der zweiten Abhandlung,[1]) in welcher der Verfasser nichts mehr von der Species sagt, zeichnet er die Thiere in einer Weise, die von den unterscheidenden Merkmalen fast nichts mehr erkennen lässt, wenigstens sind die Biegungen des Darmes nicht stark, und die Mundöffnung mit ihrer dorsalen Ausbuchtung stimmt genau mit den von mir gesehenen Präparaten überein. Ich glaube daher wohl berechtigt zu sein, die beiden bisher unterschiedenen Species wieder unter die eine Malacobdella grossa O. F. Müller zu vereinigen.

Zu derselben Ansicht ist auch schon J. von Beneden[2]) gekommen, der zwar gewisse Theile des Thieres, besonders den Rüssel falsch deutet, ohne Zweifel aber dieselbe Species wie Blanchard vor sich hatte; er gibt ähnliche Gründe an, wie ich, um die Identität von Malacobdella grossa und Malacobdella Valenciennaei zu beweisen. Bisher wurde übrigens diese Ansicht nicht beachtet.

Wenn von einer zweiten Species von Malacobdella die Rede sein kann, so müsste es die in denselben Abhandlungen von C. E. Hesse[3]) beschriebene und abgebildete Malacobdella cardii dieses Autors sein, die nach den dort niedergelegten Angaben allerdings in manchen Puncten auffallend von Malacobdella grossa sich unterscheiden würde, einmal durch die Beschaffheit des Mundes und Schlundes, dann auch durch den eigenthümlichen Bau des Afters; der Darm soll nämlich endigen „par un appendice tubiliforme très-mince et très-long, qui est retractile, et au bout duquel se trouve l'ouverture anale.“ Das Thier wurde nur einmal in einem sehr grossen Cardium aculeatum gefunden. Desshalb und in Rücksicht darauf, dass einzelne Abbildungen, wie Fig. 3 und 10, loco cit. sonderbare und fast unerklärliche Verhältnisse darstellen, dürfte doch diese Species nur mit Vorbehalt aufgenommen werden.

---

[1]) Annales des sc. nat. 3. Série tome XII. 1849.

[2]) J. v. Beneden et C. E. Hesse, Recherches sur les Bdellodes ou Hirudinées et les Trématodes marins. Bruxelles 1863. pag. 58.

[3]) l. c. III. appendice pag. 153 ff.

In Amerika sind durch Verril[1]) zwei neue Species von Malacobdella aufgestellt worden, Malacobdella obesa und Malacobdella mercenaria. Erstere stammt aus Mya arenaria, die andere aus Venus mercenaria; die angegebenen Diagnosen beider sind, wie bei Thieren von so veränderlichem Habitus, wie Malacobdella, kaum anders möglich, so, dass beide auch auf unsere Malacobdella mehr oder minder, je nach den Individuen, die man gerade vor sich hat, angewendet werden können. Herr Prof. Semper brachte mir beide Species aus Amerika mit, und bei der Untersuchung von Malacobdella mercenaria stellte sich auch nicht der geringste Unterschied heraus zwischen ihr und Malacobdella grossa. Die andere, von der nur ein einziges grosses Exemplar dabei war, wollte ich nicht opfern, kann jedoch dem äusseren Ansehen nach ebenfalls keinen Unterschied bemerken, so dass ich kein Bedenken trage, beide Species zu Malacobdella grossa zu ziehen. Ueberhaupt glaube ich, dass man sehr vorsichtig sein müsse, bei Aufstellung neuer Species auf grössere Entfernung im Fundort oder in unserem Falle verschiedene Wohnthiere und kleine Unterschiede in der Färbung allzu-grosses Gewicht zu legen.

B. Anatomisches und Histologisches.

Ueber die Anatomie und Histologie der Malacobdella besitzen wir bislang zwei Arbeiten von Blanchard[2]), eine von Beneden[3]) und eine ganz neue von C. K. Hoffmann.[4]) In den erstgenannten Abhandlungen erhalten wir von in dieses Capitel einschlagenden Angaben fast nur solche, die dadurch, dass man die ganzen Thiere presst und bei nicht sehr starker Vergrösserung betrachtet, eruirt werden können, also nur die gröbere Anatomie des Verdauungsapparates und Nervensystems in dem zweiten Aufsatze Blanchard's auch noch der Gefässvertheilung und Geschlechtsorgane. Hoffmann dagegen hat sämmtliche Organe nach den neuesten Methoden der Microscopie untersucht und seine Befunde genau mitgetheilt. Dass ich dennoch die Resultate meiner Untersuchung hier folgen lasse, hat, wie schon erwähnt, seinen Grund in den vielfachen

---

[1]) A. E. Verril and L. J. Smith, Report upon the invertebrate animals of Vineyard Sound and adjacent waters. Washington 1874.

[2]) Ann. d. sc. nat. 3. Série Zool. tome IV. 1845 und XII. 1849.

[3]) J. v. Beneden et Hesse, Recherches etc.

[4]) Zur Anatomie und Ontogenie v. Mal. 1877.

Differenzen, die sich bei der Vergleichung meiner mit Hoffmann's Befunden ergeben haben.[1]) Ich habe dabei vorgezogen, meine ganzen Resultate mitzutheilen, wenn darin auch schon vieles von Hoffmann richtig Erkannte Wiederholung findet, da ich mich nicht entschliessen konnte, nur Zusätze und Berichtigungen zu den Angaben der bisherigen Forscher zu geben; denn ich müsste doch, um verständlich zu sein, deren Mittheilungen anführen. Ueberall da, wo sich Differenzen zwischen Hoffmann und mir finden, werden dieselben discutirt werden.

a. Integument.

Der ganze Körper der Malacobdella ist gleichmässig bedeckt mit einem Wimperepithel. Dasselbe ist zusammengesetzt aus verhältnissmässig sehr langen und äusserst schmalen Zellen von sehr fein granulirtem Protoplasma mit einem rundlichen oder ovalen Kern, der ein kleines stark glänzendes Kernkörperchen enthält. Untersucht man einen feinen Querschnitt der Haut, der besonders günstig, d. h. möglichst parallel zur Längsachse der Zellen geführt ist, so bemerkt man, dass die Kerne nicht in gleicher Höhe liegen, sondern durch die ganze Dicke des Epithels vertheilt sind (Fig. 7 und 8 Taf. XVII.). Die Zellen sind nicht, oder nur sehr selten in ihrer ganzen Länge gleich dick, sondern gewöhnlich an einem oder beiden Enden äusserst schmal ausgezogen, und nur um den Kern herum ist der Zellenleib auf grössere oder geringere Entfernung einige Micromillimeter breit bei einer Länge von 0,04—0,08 mm. je nach dem Alter oder der Individualität des Thieres. An dem peripheren Ende verschmelzen alle Zellen, ohne Grenzen sichtbar zu lassen, zu einem sehr zarten, protoplasmareichen Saum von 0,005—0,008 mm. Breite, der sich in Picrocarmin schön blassroth färbt. Hoffmann beschreibt und zeichnet bei isolirten Epithelzellen einen schmalen Saum, den jede einzelne Zelle an ihrem peripheren Ende trägt, und dem die Cilien „ohne Cuticula“ aufsitzen. Auch an Schnitten ist dieser Saum deutlich durch

[1]) Diese Verschiedenheiten waren mir so bedeutend, dass ich anfangs glaubte, Prof. Hoffmann müsse eine ganz andere Thierform zu seiner Untersuchung vorgelegen haben. Auf meine Bitte sandte er mir dann freundlichst durch seinen Assistenten Herrn Dr. Hoeck einige Exemplare seiner Malacobdella, an denen ich mich überzeugte, dass sie identisch sei mit der meinigen und dass die Differenzen nur in der Untersuchung begründet seien.

seine doppelte Contour zu erkennen; er verläuft über das ganze Epithel hin, färbt sich in Picrocarmin nicht, oder nur äusserst schwach und ist doch wohl als Cuticularsaum aufzufassen, wenngleich sich diese Cuticula nicht als zusammenhängendes Häutchen isoliren lässt; sie besitzt eine Dicke von ca. 0,001 mm: Auf dieser Cuticula sitzen die Cilien, welche eine Länge von ungefähr 0,006—0,008 mm. haben. Der Cuticularsaum ist schon an Schnitten von ganz jungen Thieren deutlich. — In ihren übrigen Theilen sind die einzelnen Zellen, obwohl man keine Membran bemerken kann, doch sehr gut von einander zu unterscheiden; sie wechseln, den Kernen entsprechend, mit ihren dickeren Partien untereinander ab, was bei ihrer angegebenen Gestalt und ihrer dicht gedrängten Stellung ganz natürlich ist. Meistentheils freilich liegen die dickeren Theile der Zellen nach aussen zu, um in der dem Körper zugekehrten Hälfte zwischen ihren feineren Fortsätzen ziemlich zahlreiche, grosse, helle Räume freizulassen, welche als ihres Inhaltes entleerte einzellige Schleimdrüsen aufzufassen sind, aus denen die Thiere bei Beunruhigung und während des Tödtens in Chromsäure reichlich einen zähen Schleim absondern. Dass der Inhalt dieser Drüsen körnig ist und sich in Osmiumsäure dunkel färbt, wie Hoffmann angibt, konnte ich nie sehen, da bei jeder von mir angewandten Behandlung die Thiere den erwähnten Schleim in solcher Masse absonderten, dass die Drüsen sich wohl alle entleerten; durch Maceriren und Zerzupfen gelang es mir nicht, solche einzellige Drüsen zu isoliren, wie sie bei dem genannten Forscher abgebildet sind.[1]) Ganz und gar nicht aber existirt am Grunde der Epithelzellen eine feinkörnige Schicht von Protaplasma mit eingelagerten Kernen „als Matrix des Cylinderepithels", in welches die feinen Fortsätze der Zellen eingebettet sein sollen,[2]) wie ich denn überhaupt nicht weiss, was man unter Matrix eines Epithels verstehen soll.

Die dem Epithel aufsitzenden sehr feinen Cilien sind beim lebenden Thier in fortwährender Bewegung und schlagen so schnell und stark, dass dasselbe sich ohne Contractionen des Körpers allein mit ihrer Hülfe wie eine Planarie auf dem Boden des Gefässes, in dem es sich mit Seewasser befindet, langsam fortschieben kann. Zwischen den gewöhnlichen Wimpern befinden sich, wie Hoffmann richtig beschreibt, besonders am vorderen Körperende, hie und da 3 bis 4 mal so lange, blasse, starre Haare, die als Tastborsten gedeutet werden können. Dass die Wimper-

---

[1]) l. c. Fig. 4 Taf. I.

[2]) l. c. pag. 2. Fig. 5 Taf. I.

ung der äusseren Haut nur bis zum Schlundeingang reiche und dort plötzlich aufhöre,[1]) kann ich nicht zugeben; doch werde ich davon erst bei Behandlung des Schlundes zu sprechen haben.

Das Körperepithel sitzt einer feinen, in Picrocarmin sich stark roth färbenden Membran auf, wie eine solche bei den meisten Nemertinen in mehr oder minder grosser Mächtigkeit entwickelt ist; dieselbe ist an feinen Schnitten sehr leicht zu demonstriren, wo sie sich hauptsächlich durch ihr Verhalten zu Tinctionsmitteln von der darunter liegenden Musculatur unterscheidet. (Vgl. Fig. 7 und 8 Taf. XVII.). Zu den Figuren ist noch zu bemerken, dass Fig. 7 ein sehr feiner etwa 1/90 mm. dicker Schnitt ist, der vielleicht nicht ganz genau geführt wurde, wesshalb einzelne Zelltheile oder ganze Zellen herausgeschwemmt wurden, so dass dieselben ziemlich weit auseinander zu liegen scheinen.

Stellt man sich durch Macerirung Isolationspräparate des Epithels dar, so zeigen sich ganz die nämlichen histologischen Verhältnisse. Die besten Dienste beim Maceriren leistete mir verdünnte Essigsäure, in welche ich die Thiere lebend einlegte. Schon nach kurzer Zeit kann man durch vorsichtiges Abschaben, oder noch besser durch starkes Herumschwenken des Thieres in der Flüssigkeit ganze Fetzen Epithel ablösen, die leicht in die einzelnen Zellen zerfallen. Dieselben (Fig. 9 Taf. XVII.) zeigen ganz die schon oben beschriebenen Eigenthümlichkeiten. Ausserdem bemerkt man an solchen isolirten Zellen noch, dass die feinen centralen Fortsätze sich an ihrem äussersten Ende spalten und in sehr blasse, kurze Fäserchen zertheilen, die sich wahrscheinlich an die Basalmembran fest anlegen und wohl dieselbe bilden helfen; übrigens löst sich auch letztere in grösseren oder kleineren Stückchen zusammenhängend ab, und der Umstand, dass ihr noch Zellenreste aufsitzen bleiben, besonders von solchen Zellen, deren Kern sehr tief liegt, mag Hoffmann zu der oben angeführten Ansicht von einer mit Kernen durchsetzten Matrix geführt haben.

b. Muskulatur.

Die Hauptmuskulatur der Malacobdellen, welche den Contractionen und Extensionen des ganzen Körpers und in Folge dessen der allgemeinen Bewegung dient, besteht aus zwei Schichten, einer äusseren Ring-

[1]) l. c. pag. 2.

und einer inneren Längsmuskelschicht. Die erstere liegt dicht unter dem Epithel, von diesem nur durch die feine Basalmembran getrennt, und besteht aus ziemlich feinen, im Allgemeinen parallel verlaufenden Fasern. Die Breite dieser Schicht ist natürlich nach dem Alter, der Grösse und dem Contractionszustand der Thiere verschieden; doch ist sie im Ganzen schmäler, als die Schicht der längs verlaufenden Fasern, so dass es mich wundert, wie Hoffmann letztere übersehen konnte. Thiere, die nur in Alkohol gehärtet werden, strecken sich meist sehr in die Länge, wodurch die einzelnen Längsfasern sowohl, als auch die ganze Schicht im Querschnitt viel schwächer erscheinen, wie bei solcher Behandlung die Elemente überhaupt durch Schrumpfung bedeutend kleiner werden. In Chromsäurelösung von weingelber Färbung gehärtete Exemplare zeigen die erwähnte Schicht in aller nur wünschenswerthen Deutlichkeit. Zu äusserst liegen sehr feine Fasern, sich dicht an die Ringmuskellage anschliessend, nach Innen zu aber treten starke Muskelfasern auf von unregelmässig polygonalem Querschnitt. Diese Schicht ist zwar nicht so compact und einheitlich, wie die circuläre, da die einzelnen Fasern, besonders nach Innen hin, etwas von einander abliegen und Bindegewebe in zelliger und feinfaseriger Gestalt zwischen sich aufnehmen; trotzdem aber ist die Schicht als solche unverkennbar, wie die Figuren 10, 15, 16 und 17 Tafel XVII. und Figuren 21 und 22 Tafel XVIII. deutlich zeigen. (Der Schnitt Figur 21 Tafel XVIII. ist etwas schräg ausgefallen.)

Ausser diesen beiden Hauptlagen ziehen noch ansehnliche Bündel von Muskelfasern, untermischt mit Fasern anderer Natur, wovon später, in der Concavität der Darmbiegungen in dorso-ventraler Richtung, zu vergleichen den bei anderen Nemertinen von Hubrecht[1]) entdeckten, Dissepimenten ähnlichen Zügen, durch das Gewebe des Körpers. Diese Faserzüge, die, den Biegungen des Verdauungskanals entsprechend, auf beiden Seiten alterniren, nehmen ihren Ursprung aus der Längsmuskellage, indem sich an den betreffenden Stellen auf der Rücken- und Bauchseite Muskelfasern abbiegen und in senkrechter Richtung verlaufend, sich zwischen einander schieben, Fig. 6 Taf. XVII. Der Saugnapf der Malacobdellen ist auffallender Weise gar nicht stark muskulös; die Ringmuskulatur lässt sich, wiewohl in sehr schwacher und durchaus nicht

[1]) Hubrecht, Aanteekeningen over de Anatomie, Histologie en Ontwikkelingsgeschiedenis van eenige Nemertinen 1874.

mehr so regelmässiger Schicht zum wenigsten auf der dorsalen Fläche der Scheibe noch erkennen; die Längsfasern verlieren sich beim Eintritt in den Saugnapf, indem sie entweder ziemlich plötzlich aufhören oder theilweise sich in unregelmässige schwache Faserzüge auflösen, die das Gewebe überall vereinzelt durchziehen.

Hoffmann, der, wie schon erwähnt, die Längsmuskulatur als Schicht nicht erkannt hat, gibt an, dass sich einzelne longitudinale Fasern in die Ringfaserschicht einschieben; ich muss dem widersprechen; die circuläre Schicht ist völlig compact und nirgends mit longitudinal verlaufenden Fasern untermischt. Höchstens auf schrägen Schnitten könnten derartige täuschende Bilder getroffen werden. Auf Quer- und Längsschnitten (Fig. 6 Taf. XVII.) lässt sich die Richtigkeit meiner Angaben demonstriren.

Bei ganz jungen Individuen von $^1/_2$—$^3/_4$ mm. Länge lassen sich noch keine Muskelfasern mit Gewissheit nachweissen, bei solchen von 1 mm. an ist dagegen die Ring- und Längsmuskelschicht, wiewohl sehr dünn und schwach, angelegt. Die dorso-ventralen Züge treten erst mit den Biegungen des Anfangs ziemlich geraden Darmes auf. Die übrige Vertheilung der Muskulatur, insofern sie zu gewissen Organen in nähere Beziehung tritt, kann erst bei diesen abgehandelt werden.

c. Körperparenchym.

Bei Malacobdella fehlt jede Spur einer Leibeshöhle; der ganze Raum zwischen Muskulatur und Darmtractus, in welchem die übrigen Organe liegen, besteht aus einer eigenthümlichen, äusserst zarten, man könnte sagen gallertartigen Masse, die durchzogen wird von den dorso-ventralen Muskelzügen, feinen vereinzelten Muskel- und anderen Fasern, und in der noch näher zu beschreibende Zellen und Kerne mehr oder minder häufig zerstreut liegen.

Macht man durch den vorderen Theil eines halb oder ganz erwachsenen, in Chromsäure gehärteten Thieres, wo auf beiden Seiten des Schlundes noch ziemlich grosse, nicht ganz von anderen Organen eingenommene Flächen sich darbieten, einen sehr feinen Querschnitt und färbt diesen in Picrocarmin, so sieht man, abgesehen von allen zelligen und faserigen Elementen, den ganzen Schnitt in einer äusserst blassen röthlichen Färbung, die besonders in dem Falle, wo sich durch einen

Riss oder ein Loch im Schnitte das Gewebe desselben mit dem leeren Objectträger unmittelbar vergleichen lässt, deutlich hervortritt. Oft, zumal wenn die Thiere erst gefärbt und dann zum Schneiden eingeschmolzen werden, lässt sich ausser dieser nothwendig an ein Gewebe gebundenen Färbung keine Structur erkennen; in vielen Fällen jedoch, wenn ohne Einbettung in Paraffin geschnitten wurde, bemerkt man, dass die blassgefärbte Grundsubstanz äusserst fein granulirt ist. Die Vermuthung, dass die röthliche Färbung von in der Dicke des Schnittes übereinanderliegenden Zellen oder Fasern herrühre, wird durch die Dünne von $^1/_{80}$—$^1/_{90}$ mm., welche die Schnitte besitzen, an denen ich diese Beobachtung controlirte, von vornherein ausgeschlossen.

Bei ganz jungen Exemplaren von Malacobdella, die eine Länge von $^3/_4$—1 mm. haben, ist von dieser Grundsubstanz in der eben beschriebenen Form noch nichts zu sehen. Hier ist der ganze Raum zwischen Epithel und Darm, mit Ausnahme des bereits deutlich angelegten Nervensystems und Rüssels, angefüllt mit 0,005 mm. grossen rundlichen Kernen von homogenem Inhalt, mit einem etwa halb so grossen Kernkörperchen, das sich in Picrocarmin gleichmässig dunkelroth färbt. Um jeden Kern herum liegt ein kleiner Hof von Protoplasma, der nach seiner Peripherie hin zärter wird, und ohne Grenzen in den zu den benachbarten Kernen gehörigen Protoplasmahof übergeht (Fig. 11 Taf. XVII.). Aus diesen Elementen gehen, natürlich unter steter Vermehrung derselben, einmal die Muskelfasern hervor, und zwar, wie schon erwähnt, am frühesten die circulären und longitudinalen. In Schnitten von etwas älteren Thieren bemerkt man ferner, dass jene Zellen sich in noch anderer, sehr verschiedenartiger Weise umbilden. Viele derselben werden spindelförmig und ziehen sich an beiden Enden in feine Fasern aus, Bindegewebsfasern, welche vorzugsweise eine dorso-ventrale Richtung nehmen, und sich um den Darmtractus herumlegen, aber auch sonst noch in verschiedener Richtung, jedoch nicht häufig der Längsachse des Thieres nach, in der bereits auftretenden und durch weiteres Auseinanderliegen der Elemente sichtbaren Grundsubstanz hinziehen. Andere Zellen in der Nähe des Darmes, jedoch nur am Schlundtheile desselben, sowie unter der Körpermuskulatur werden grösser und das Protoplasma derselben grobkörnig, so dass diese Zellen das Aussehen von Drüsen erhalten. Noch andere Zellen werden bei zunehmendem Alter der Thiere hell, blasig, von einer feinen Membran begrenzt, 0,009 mm. gross, mit einem excentrisch liegenden 0,003 mm. grossen homogenen Kern. Endlich bleiben auch Zellen der ursprünglichen Art übrig, die jedoch meist

zwischen den zahlreich gewordenen Bindegewebsfasern in der Nähe des Schlundes oder nahe bei und zwischen den Längsmuskelfasern liegen.

Ein Querschnitt durch die vordere Partie einer Malacobdella von etwa 10 mm. Länge, in Chromsäure und Alkohol gehärtet und in Picrocarmin gefärbt, bietet demnach ein schwer zu beschreibendes, noch schwerer zu zeichnendes Bild. Abgesehen von den inzwischen neu angelegten Organen, sehen wir also hier in der sehr blassen Grundsubstanz zahlreiche feine Fasern mit einem kleinen, feingranulirten Kern in der Mitte, der von wenig körnigem Protoplasma umgeben ist, oder um den herum die Faser etwas blasig aufgetrieben erscheint. Diese Fasern sind sehr lang und häufig etwas geschlängelt; der Hauptsache nach ziehen sie sich um den Schlund herum, kreuzen sich und schieben sich in der mannigfaltigsten Weise zwischen einander. Durch ihre Feinheit und eigenthümliche Schlängelung unterscheiden sie sich deutlich von den dickeren Muskelfasern, die zwischen ihnen auftreten, und eine ähnliche Richtung haben.

Zwischen diesen Fasern, in der Nähe der äusseren Schlundwandung und innen an der Längsmuskulatur, liegen sehr zahlreich die kleinen Kerne mit ihrem unbestimmten Hofe feinkörnigen Protoplasmas, welch letzteres sich nur sehr schwach färbt, so dass es oft genug den Anschein hat, als lägen solche Kerne direct in der Grundsubstanz, oder wo diese sich nicht gefärbt hat, ganz frei. Diese Kerne finden sich ferner ebenso wie die Fasern zahlreicher angesammelt in der Nähe aller anderen Organe, wie Nervensytem, Blutgefässe und Wassergefässe. Sie sind jedenfalls bindegewebiger Natur.

Die grossen Drüsenzellen mit grobkörnigem Protoplasma, in welchem meistens noch ein Kern zu sehen ist, liegen nun wiederum zwischen diese bindegewebigen Elemente eingeschoben, in grosser Anzahl um den Schlund herum, besonders an dessen engster Stelle, wo er in den Darm übergeht, vereinzelt dagegen, nach den Individuen, wie es scheint, verschieden häufig, zwischen dem Bindegewebe unter der Muskulatur. Sie sind im Allgemeinen 0,02 mm. gross und haben eine unregelmässig rundliche Gestalt, nach einer dem Schlunde resp. der äusseren Körperwand zugekehrten Seite einen feinen Fortsatz von derselben Beschaffenheit, wie der Zellenkörper selbst, den Ausführungsgang. Obgleich ich dieselben auf Schnitten nie die Schlund- oder Körperwandung durchbohren sah, so zweifle ich doch nicht an ihrer Drüsennatur, da bei der Conservirung der Thiere solche Verhältnisse leicht verwischt werden können,

z. B. durch starke Contractionen, wodurch der Ausführungsgang ganz entleert und sehr verengt wird. Zu Tinctionsmitteln verhalten sich diese Zellen übrigens genau, wie sonstige unzweifelhaft drüsige Elemente, z. B. im Rüssel, indem sie sich in Picrocarmin bald durch die Picrinsäure gelb, bald durch Carmin dunkelroth färben; durch Hämatoxylin werden sie ebenfalls entweder gelb oder blau. Zwei solcher Zellen sind in Fig. 22 Taf. XVII. abgebildet.

Was nun noch die blasigen Zellen mit dem excentrisch gelegenen Kern betrifft, die man übrigens erst bei älteren Thieren häufiger findet, so liegen dieselben überall, jedoch einzeln, zerstreut; sie sind meist rund und färben sich nie, während der homogene Kern sich färbt. Ganz gleiche Zellen treten in grosser Zahl in nähere Beziehung zu den Excretionsorganen, und es wäre möglich, dass die einzeln und zerstreut angetroffenen Zellen durch den Schnitt von jenen abgetrennt sind, wesshalb ich auf die Schilderung der genannten Organe verweise.

Weil es fast unmöglich ist, eine bildliche Darstellung eines eben geschilderten Querschnitts in möglichst der Natur entsprechender Weise bei genügender Klarheit des Einzelnen zu geben, so unterlasse ich dieses und verweise auf die Figuren 12, 13, 14 Taf. XVII. und zur Uebersicht Fig. 17, wo neben anderem auch die besprochenen Verhältnisse theilweise abgebildet sind.

Während die Entwicklung und Lage der das Körpergewebe constituirenden Elemente im vorderen Theile des Thieres auf solche Weise zu Stande kommt, ist sie in der ganzen Länge des eigentlichen Darmes, wo zu beiden Seiten die Geschlechtsorgane sich bilden sollen, eine etwas abweichende.

Zwar finden sich bei Thieren von 2—4 mm. Länge auch hier die Bindegewebsfasern mit ihren Kernen, sowie das zellige Bindegewebe unter der Muskulatur mit einzelnen Drüsen — (letztere fehlen vollständig am Darm). Allein ausser diesem fallen sofort auf einem Querschnitt durch das zweite Drittel eines Thieres von der angegebenen Länge grosse, unregelmässig gestaltete Zellen auf mit reichlichem, feinkörnigem Protoplasmainhalt, ohne Membran, mit hellem, rundem, scharf umrandetem Kern und dunkel gefärbtem Kernkörperchen; hin und wieder (Fig. 12 Taf. XVII.) scheint es, als ob diese Zellen durch Ausläufer mit einander anastomosirten. Das Protoplasma dieser Zellen färbt sich in Tinctionsmitteln ziemlich dunkel, manchmal sogar sehr stark, der Kern dagegen schwächer; die Grösse des Zellenleibes beträgt ungefähr 0,02 mm., die

des Kerns 0,06 und die des Kernkörperchens 0,03 mm. Je weiter nach hinten, desto zahlreicher werden diese Zellen, wie Fig. 15 Taf. XVII. zeigt, die einen Schnitt darstellt aus derselben Serie, wie Fig. 12, der etwa 20 Schnitte weiter hinten liegt.

Je älter die Thiere werden, desto mehr verschwinden derartige Zellen, und zwar vorn zuerst, während sie weiter hinten noch bestehen. Fig. 13 Taf. XVII. ist dem hinteren Theile eines Thieres von 8—10 mm. Länge entnommen und zeigt dieselben noch unverkennbar, obwohl sie sich schon etwas verändert haben; sie sind nämlich spindelförmig geworden, und liegen mit ihrer Längsrichtung dorso-ventral, im Allgemeinen den den Darm umziehenden Bindegewebsfasern folgend, zu denen sich unter ihnen alle Uebergänge finden. Zu unterscheiden sind sie freilich noch durch ihren grösseren Kern, ihren Protoplasmareichthum und ihr Verhalten zu Färbungsmitteln. Auch bei noch älteren Thieren finden sich solche Zellen, jedoch nur im hintersten Theil des Körpers.

Dass bei weiterem Wachsthum der Individuen unter Vermehrnng, also Theilung dieser Zellen noch Bindegewebe aus ihnen hervorgeht, ist sehr wahrscheinlich; doch hilft der Umstand, dass sie successive von vorn nach hinten verschwinden, und dass sich fast gleichzeitig damit in derselben Richtung fortschreitend die ersten Anlagen der Geschlechtsorgane erkennen lassen, und in Verbindung damit ihr Protoplasmareichthum, die Vermuthung stützen, dass aus ihren Theilungsproducten die Bildungselemente der erwähnten Organe hervorgehen.

Bei älteren Thieren werden durch die Entwickelung der Geschlechtsorgane, welche die zwei hinteren Drittel der ganzen Länge zu beiden Seiten des Darmes fast ganz einnehmen, die bisher beschriebenen Elemente des Körperparenchyms sehr zusammengedrängt, so dass sie nur die kleinen Zwischenräume zwischen den Ei- oder Samenbehältern auszufüllen haben, und sich dicht an diese, sowie an Darm und äussere Mnskulatur anlegen, wesshalb das Studium der besprochenen Gewebe nur an solchen Individuen, die noch ziemlich fern von der Geschlechtsreife sind, zu ergiebigen Resultaten führt. Auch Hoffmann studirte diese Theile an jüngeren Thieren, wie er angibt; doch weicht seine Darstellung, die übrigens äusserst kurz gehalten ist, von der meinigen bedeutend ab, besonders dadurch, dass er alle vorkommenden Fasern für Muskelfasern ansieht, die gewiss nur den kleinsten Theil der die Grundsubstanz durchziehenden faserigen Elemente bilden, und dass er von einem Maschengewebe spricht, das ich nirgends erblicken konnte. Keines-

falls ist seine Figur 7 den wirklichen Verhältnissen entsprechend. In Figur 17 Taf. XVII. gebe ich einen Querschnitt durch den vorderen Theil einer Malacobdella, die getödtet und sehr stark in der Längsrichtung contrahirt etwa 2,6 mm. lang war, bei ca. 80facher Vergrösserung, um die Lagerung der Organe darzustellen. Der Schnitt ist durch die Gegend geführt, wo der Schlund (d) sehr eng ist und in den Darm übergeht, und ist möglichst getreu nach dem Objecte gezeichnet; trotz der schwachen Vergrösserung ist doch die Anhäufung des zelligen und faserigen Bindegewebes, sowie der Drüsen um den Schlund herum und in der Nähe der Muskulatur deutlich zu erkennen.

d. Verdauungsorgane.

Das äussere Aussehen des Darmtractus, wie es sich am lebenden Thier erkennen lässt und schon von O. F. Müller[1]) und Blanchard[2]) richtig beschrieben worden ist, wurde pag. 130 ff. geschildert und geht aus den Figuren 1, 2, 3 und 4 Taf. XVII. in genügender Deutlichkeit hervor.

Hoffmann theilt den Darm in drei Theile: Vorder-, Mittel und Enddarm; „die beiden letzteren gehen ohne Grenze in einander über. Während der Mitteldarm mehrere Schlängelungen macht, verläuft der Enddarm gerade und in ihm verlieren sich die die verdauende Oberfläche vermehrenden, in Längsreihen angeordneten zottenartigen Ausstülpungen der Darmwand.“ Diese Zotten fehlen nach meiner Untersuchung auch im Mitteldarm, und derselbe ist weder bei macroscopischer Betrachtung, noch in histologischer Hinsicht vom Enddarm verschieden; trotzdem mag man das kurze, gerade in der Mittellinie verlaufende und im After ausmündende Endchen Darm mit jenem Namen belegen.

Auffallend verschieden, sowohl im gröberen als im feineren Bau, und wohl auch in der Entwickelung, ist der erste Abschnitt des Darmkanals, der Schlund. Die Innenseite desselben ist besetzt von zottenähnlichen Vorsprüngen, die in dichten, sich theilenden und zwischen einander schiebenden Längsreihen angeordnet sind, wie Fig. 21 Taf. XVII. zeigt; hier ist durch einen horizontalen Längsschnitt die obere Schlundwand weggenommen, so dass man in das Innere sehen kann. Gegen

[1]) l. c.
[2]) l. c.

das hintere Ende des Schlundes werden die Zotten niedriger und verschwinden völlig an der sehr engen Stelle, wo sich der Uebergang in den eigentlichen Darm befindet (Fig. 17 Taf. XVII). Die Zotten sind bedingt durch Ausstülpungen des Körperparenchyms gegen das Lumen des Vorderdarms (vgl. Fig. 18 und 19 Taf. XVII.), die besonders reich sind an faserigen Elementen bindegewebiger und muskulöser Natur; die äusseren Lagen dieser Fasern verlaufen im Allgemeinen circulär, die inneren ziehen sich, indem sie sich verschiedentlich kreuzen, in die Vorsprünge hinein, und andere strahlen von da nach allen Seiten radienartig durch die ringförmig angeordneten Fasern hindurch wieder nach der Peripherie hin. Ausserdem sind zwischen alle diese Fasern in grosser Zahl die pag. 322 geschilderten einzelligen Drüsen eingelagert, welche wohl ihr Secret durch lange, feine Ausführungsgänge in den Schlund ergiessen. Durch die Muskelfasern sind die Papillen des Vorderdarms selbständig beweglich, was man beim lebenden Thier deutlich in der Nähe der Mündöffnung wahrnehmen kann. [1]) Der Schlund ist innen überall ausgekleidet mit einem einfachen Epithel, das mit dem der äusseren Körperbedeckung Aehnlichkeit hat; wie dort, so sind auch hier die Zellen lange, schmale Cylinderzellen, im Allgemeinen etwas regelmässiger gestaltet als jene, nach unten in einen mehr oder weniger langen Fortsatz ausgezogen; der Inhalt der Zellen ist ein fein granulirtes Protoplasma, mit einem etwas stärker granulirten, ovalen Kern, der bald ziemlich weit oben, bald näher an dem feinen Fortsatz der Zelle, manchmal auch in diesem selbst liegt. Die Zellen stehen sehr dicht gedrängt und sitzen nicht einer Basalmembran auf, sondern ihre Fortsätze ragen in das Körperparenchym hinein, oder legen sich demselben dicht an, so dass durch diese Fortsätze selbst, sowie durch andere sich zwischen sie schiebende bindegewebige Elemente doch eine festere Grenze zu Stande kommt. An ihrem in das Darmlumen hineinragenden Ende tragen die Zellen eine feine, doch sehr deutliche Cuticula, die hellglänzend und scharf doppelt contourirt ist; obwohl die Cuticula in allen Theilen des Schlundes auf Schnitten und an Macerationspräparaten nachgewiesen werden kann, so ist dieselbe doch besonders klar an der engen Uebergangsstelle des Schlundes in den Darm, weil dort die Zotten fehlen und desshalb die Zellen durch feine Schnitte leichter in der Richtung ihrer Längsachse getroffen werden.

Auf dieser Cuticula stehen in derselben Weise, wie auf dem

[1]) cf. Hoffmann l. c. pag. 5.

äussern Epithel, kurze, feine Cilien, die im Leben stetig wimpern; ich hatte Gelegenheit genug, mich von dieser Thatsache an lebenden Thieren aller Grössen zu überzeugen, und obgleich ich nach dem Erscheinen der Hoffmann'schen Arbeit, wo pag. 5 als höchst eigenthümliche Structur des Schlundepithels berichtet wird, dass die Cilien gleichsam zu einem cuticulaähnlichen Häutchen verklebt seien, und erst nach Anwendung von Reagentien als solche zu erkennen seien, meine Aufmerksamkeit besonders auf diesen Punkt richtete, so konnte ich doch nur folgendes bemerken. Man kann bei frischer Untersuchung der Schlundzotten ähnliche Bilder erhalten, wie Hoffmann sie beschreibt, jedoch erst wenn sie einige Zeit, vielleicht 3—4 Minuten vom Thiere getrennt auf dem Objectträger liegen; man sieht dann von der anfangs sehr lebhaften Wimperung nichts mehr, sondern das Epithel ist überzogen mit einem hellen Saum, der eine feine schräge Strichelung erkennen lässt. Die Cilien haben sich nämlich in schräger Richtung sehr dicht an einander gelegt und aufgehört zu schwingen; bei einer längeren Beobachtung einer solchen Zotte sieht man jedoch plötzlich da und dort eine Strecke weit die Cilien sich aufrichten, einige Sekunden lang stark schwingen, worauf sie sich in der angedeuteten Weise wieder umlegen. Auf dieser in Folge des Absterbens hervorgerufenen Erscheinung beruht wohl die Angabe Hoffmann's, der wahrscheinlich zu grosse Zeit zwischen dem Lospräpariren der Schlundzotten und ihrer mikroscopischen Untersuchung verstreichen liess.

Während die Cilien im Schlund gewöhnlich etwas kürzer sind, als die des Körperepithels, werden sie an der Uebergangsstelle in den Darm etwas länger; sie erreichen dort eine Länge von 0,013 mm. Dass am Schlundeingang, wo das Epithel der äusseren Haut in das des Vorderdarmes direkt und ohne scharfe Grenze übergeht, einzelne längere Tasthaare sich finden, wie Hoffmann beschreibt, ist sehr wahrscheinlich; doch habe ich darauf speciell nicht geachtet, und an conservirtem Material lässt sich dies nicht mehr untersuchen.

Der eigentliche Darm ist vom Schlund sehr verschieden hinsichtlich seiner Structurverhältnisse; vor allem fehlen in ihm, wie schon angegeben, die zottenartigen Ausstülpungen ganz und gar; das Darmlumen ist überall, wo es auf Schnitten senkrecht zur Längsachse des Darmes getroffen ist, von ziemlich rundem Querschnitt, und nirgends sind zottenartige Vorstülpungen des Körperparenchyms zu sehen; höchstens könnten durch Schnitte, die den Darm gerade bei einer Biegung von einer Seite zur andern treffen, solche Täuschungen hervorgebracht werden.

Ferner ist das Gewebe des Körperparenchyms in der ganzen Länge des Darmes bei weitem ärmer an faserigen Elementen, als vorn am Schlunde; zwar wird auch der Darm von Bindegewebe und feinen Muskelfasern umzogen, jedoch nur schwach; nur die pag. 319 beschriebenen dorso-ventralen Muskelzüge sind von ansehnlicher Stärke.

Vor allem zeigt das Epithel des Darmes bedeutende Verschiedenheiten von dem des Schlundes; es besteht aus ganz ausserordentlich langen, schmalen Zellen, die durch Essigsäuremaceration sehr leicht isolirt darzustellen sind. Solche Zellen haben eine Länge von 0,02 mm. bei einer Breite von nur wenigen Micromillimetern, Fig. 11, Taf. XVIII. Ihr Inhalt ist sehr feinkörnig (a), der rundliche oder ovale Kern mit rundem, glänzendem Kernkörperchen liegt in verschiedener Höhe und der gewöhnlich feine periphere Fortsatz der Zelle spaltet sich am Ende in feine, blasse Fäserchen oder Häutchen. Ganz in der Nähe des oberen, dem Darmlumen zugekehrten Zellenendes findet sich ein oder mehrere Klümpchen bräunlicher oder gelbgrüner Concremente, von denen die bräunliche Färbung des Darmes herrührt. Das Protoplasma dieser Zellen enthält sehr viel Fett in äusserst feiner Vertheilung, das sich durch Einwirkung der Essigsäure oft zu grösseren Kügelchen und Tropfen zusammenballt, so dass viele auf die angegebene Weise isolirte Zellen ganz oder theilweise angefüllt sind mit verschieden grossen Fettkugeln, Fig. 11 b. Taf. XVIII., von denen bei frisch untersuchtem Darmepithel nichts zu sehen ist.

Dagegen bemerkt man im frischen Darmepithel eine grosse Zahl einzelliger Drüsen mit hellem Kern, die zwischen den Zellen eingelagert sind, eine unregelmässig längliche Gestalt haben und mit einem mehr oder weniger langen Ausführungsgang in das Darmlumen münden (Fig. 3 Taf. XIX); der Inhalt dieser Zellen ist grobkörnig, stark lichtbrechend und auch sehr fettreich; denn nach Behandlung mit Alkohol und Terpentinöl, sowie nach Macerirung in Essigsäure ist von ihnen nichts mehr zu sehen, da in Folge der ersten Reagentien ihr fettreicher Inhalt aufgelöst wird und sie durch Essigsäure wahrscheinlich platzen und grossen Fetttropfen, die man in allen solchen Isolationspräparaten findet, ihren Ursprung geben. Obgleich diese Drüsen oft sehr tief zwischen den Darmepithelzellen stecken, liegen sie doch nie ausserhalb derselben im Körperparenchym, wie Hoffmann meint. An ihrem freien Ende tragen die Epithelzellen ohne Cuticula oder eine ähnliche Bildung sehr lange (0,014 mm.), aber äusserst feine Cilien, die lebhaft schwingen, jedoch mehr in zitternder Bewegung und nicht, wie die Cilien des

Schlundes in ihrer ganzen Länge auf und nieder schlagend. Von der Fläche gesehen sind die Epithelzellen ziemlich regelmässig polygonal, fest an einander schliessend, da die Drüsenmündungen sehr fein sind, und bieten mit ihren in der Mitte liegenden Concrementen ein recht zierliches Bild.

Bei der Behandlung der Thiere zum Schneiden gehen natürlich durch den absoluten Alkohol, das Terpentinöl und die Einschmelzung in heisses Paraffin viele der eben genannten Eigenschaften der Zellen verloren: das Fett wird ausgezogen, die Concremente verlieren ihre Farbe etc. Doch nur auf gelungenen Schnitten lässt sich die Anordnung der Zellen zum Epithel genau erkennen, und hat man sich an frischem Material und Zerzupfungspräparaten gehörig orientirt, so kann man leicht die auf Schnitten erhaltenen Bilder denten. Das Epithel hat nämlich niemals die Höhe einer ganzen Zellenlänge, also 0,2 mm., sondern ist vom umgebenden Körperparenchym an senkrecht gemessen nur 0,067—0,1 mm. hoch. Das kommt daher, dass die Zellen mit ihren peripheren Fortsätzen sich schräg an einander legen, dem äusseren Umriss des Darmes entsprechend, und eben durch diese Fortsätze zur Bildung der äusseren Darmwand beitragen, (vgl. Fig. 10 Taf. XVIII.). Durch die feinen Fasern, in die sie auslaufen, hängen sie dann mit dem sie umgebenden Bindegewebe direct zusammen. Der innere, dickere Theil der Zelle, der meistens, jedoch nicht immer den Kern enthält, richtet sich nach dem Lumen des Darmes hin auf, während die nach aussen zu liegenden Kerne theilweise zu Epithelzellen gehören, grösstentheils aber die Kerne der besprochenen einzelligen Drüsen sind, die, ihres fettigen Inhalts beraubt, collabirt sind, jedoch meist noch durch dunkle Färbung ihres geringen Protoplasmainhaltes gut erkannt werden können. Manchmal erhält sich auch noch trotz der nicht sehr zarten Behandlung wenigstens ein Theil des drüsigen Inhalts, der sich dann durch seine gelbliche Färbung und körnige Structur auszeichnet, so dass das geschilderte Verhältniss zur Genüge constatirt werden konnte.

Diese Structur des Darmes ist ganz dieselbe von der Einmündnng des Schlundes an bis zur Afteröffnung, nur dass im letzten Abschnitt des Darmes, den man als Enddarm bezeichnen mag, in Folge der geringen Weite auch die Länge der Zellen allmählich abnimmt. So kurz jedoch, wie die einzige von Hoffmann gezeichnete isolirte Darmzelle, bei der die Cilien länger sind, als der Zellenkörper, habe ich sie nie gesehen.

Was nun die Enstehung des Darmkanals betrifft, so konnte ich

hierüber keine directen Beobachtungen machen, da auch die jüngsten von mir gefundenen Malacobdellen, vielleicht mit Ausnahme des Fig. 5 Taf. XVII. abgebildeten Exemplars, das aber zu näherer Untersuchung unbrauchbar geworden war, den ganzen Verdauungskanal in seinen verschiedenen Theilen schon angelegt hatten. Betrachtet man jedoch einen Längsschnitt eines sehr jungen Thieres (Fig. 16 Taf. XVII.), so zeigen hier schon Schlund und Darm eine so grosse Verschiedenheit in ihrem histologischen Baue, dass kaum daran zu denken ist, beide Theile entständen aus demselben embryonalen Substrat. Die Uebergangsstelle zwischen Schlund und Darm ist hier so eng, dass man einen Kanal eigentlich nicht bemerken kann und einen solchen auch geradezu leugnen könnte, wenn nicht schon bei diesem jungen Individuum sich ein im Darm von Malacobdella sehr häufiges, schmarotzendes Infusorium vorgefunden hätte, das doch nur von Aussen hinein gelangt sein kann. Der eigentliche Darm zeigt schon ganz klar das spätere so charakteristische Epithel, freilich mit viel weniger langen, aber um so breiteren Zellen, während das Schlundepithel ohne Grenze in das der äusseren Körperbedeckung übergeht, aus sehr kleinen, dichtgedrängten Zellen besteht, und die feine Cuticularbildung mit den kurzen Cilien trägt. Der Schlund ist noch sehr kurz und weit und es fehlen die zottenartigen Ausstülpungen. Der Darm ist noch völlig gerade, und nur von unten her dringt das Körperparenchym in einzelnen schmalen Leisten gegen ihn vor; diese Leisten weichen später alternirend nach rechts und links etwas aus, und ihnen entsprechend gewinnt der Darm bei weiterem Wachsthum seine Biegungen. Ob in diesem Alter ein After vorhanden ist, kann ich mit Sicherheit nicht angeben; bei dem Thiere, von dem die Abbildung stammt, und von dessen Schnittserie kein Schnitt fehlt, ist ein solcher nicht mit Gewissheit nachzuweisen; immerhin könnte er wegen allzugrosser Enge bei dem contrahirten Zustande des Thieres nicht bemerkbar sein. Die ganze Bildung des Darmkanals aber in diesem frühen Stadium berechtigt wohl zu der Annahme, dass der Schlund durch Einstülpung von Aussen, der eigentliche Darm durch eine innere Bildung aus dem Entoderm hervorgehe; der After entsteht wahrscheinlich durch einen Durchbruch von innen nach aussen. An der Stelle, wo der eingestülpte Schlundtheil mit der Darmhöhle zusammentrifft, wird durch Ausweichen oder Resorption der hindernden Elemente eine Vereinigung der Lumina erfolgen. Obwohl, wie gesagt, der directe Nachweis nicht geliefert ist, scheinen mir die gewonnenen Bilder (wie das gezeichnete von einem 0,78 mm. langen Thiere) keine andere Erklärung zuzulassen.

e. Rüssel.

Semper[1]) hat zuerst den Rüssel der Malacobdella als solchen nachgewiesen, und in Folge davon, sowie der Structur des Nervensystems nach, dieses Thier zu den Nemertinen gestellt. In welcher Weise von früheren Forschern der Rüssel, den dieselben wohl gesehen haben, gedeutet worden ist, hat Hoffmann zusammengestellt. Blanchard[2]) beschreibt ihn als vaisseau dorsal, v. Beneden als Penis; derselben Auffassung schliesst sich in seiner Schilderung von Malacobdella cardii auch Hesse an, obwohl dieser ihn lieber als dritten Nervenstrang ansehen möchte; die darauf bezügliche Anmerkung[3]) lautet: „Je me suis conformé, en donnant le nom de „canal déférant“ à cet organe, à l'opinion de mon collaborateur; mais dans la mienne, ces trois cordons seraient nerveux, celui du milieu serait médullaire.“ Es ist dies jedenfalls die absonderlichste Deutung des betreffenden Organs, die je gegeben wurde, und die nur auf einer höchst oberflächlichen Untersuchung beruhen kann, da es ausserordentlich leicht ist, beim lebenden Thiere die Bewegung des Rüssels in seiner Scheide zu sehen, und sofort zu erkennen, dass seine Structur total abweicht von derjenigen der seitlichen Nervenstämme.

Semper sagt über den Rüssel von Malacobdella[4]): „Bei Malacobdella hat sich die Rüsselöffnung mit der alten Mundöffnung vereinigt; der Rüssel erscheint nun (auch bei den Polien), als Anhängsel des Schlundes; —“. Dazu gibt er einen schematischen Längsschnitt durch den vorderen Theil dieses Thieres (Taf. XV. Fig. 9), der zwar zur gleichmässigen Orientirung mit den übrigen Schematen umgekehrt gezeichnet ist, aber deutlich das Verhältniss erkennen lässt, dass der Rüssel sich in den Schlund öffnet. Um so mehr fiel mir die Schilderung Hoffmanns über diesen Punkt auf, die wörtlich genommen, eine völlig falsche Vorstellung der Sachlage geben muss. Man kann zwar versucht sein, die Darstellung auf eine nicht genügende Fertigkeit in der deutschen Ausdrucksweise zu schieben; allein da die Abhandlung

---

1) Semper, Die Verwandschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. Diese Arbeiten III. Band.

2) Blanchard. l. c.

3) v. Beneden et Hesse, Recherches etc. III. appendice.

4) l. c. pag. 374.

einmal in deutscher Sprache gegeben ist, so muss ich sie nehmen, wie sie mir vorliegt. Es heisst dort wörtlich [1]): „Während bei allen anderen Nemertinen die Oeffnung des Darmkanals sich an der Bauchseite befindet in einiger Entfernung von dem vorderen Körperende und der Rüssel sich gewöhnlich vorn in der Spitze des Kopfes, oft ein klein wenig nach der Unterseite geneigt sich öffnet, liegt dagegen bei Malacobdella die Oeffnung des Darmes am vorderen Körperende, die des Rüssels an der Rückenfläche in geringer Entfernung von dem vorderen Körperende. Am schönsten kann man sich hiervon an Querschnitten überzeugen.“ Und ferner noch einmal [2]): „So z. B. mündet der Rüssel nicht am vorderen Körperende oder selbst etwas an der Bauchfläche nach Aussen, sondern an der Rückenfläche in einiger Entfernung von dem vorderen Körperende.“

Diese Darstellung lässt sich meiner Meinung nach nur so verstehen, dass der Rüssel, ohne mit dem Schlund in irgend eine Verbindung zu treten, an der Rückenfläche des Thieres nach aussen sich öffne. Das ist aber völlig unrichtig.

Der Rüssel mündet vielmehr, ganz wie Semper es darstellt, in einiger Entfernung vom vorderen Körperende (bei grossen Thieren mehrere Millimeter weit) dorsal in den Schlund, so dass er in ausgestülptem Zustand zur Mundöffnung herausgestreckt wird (vgl. Fig. 16 Taf. XVII.). Er liegt, wie bei allen ächten Nemertinen in einer Rüsselscheide, die mit ihm dorsal vom Verdauungskanal verläuft, über den Schlund hin in gerader Richtung in der Mittellinie nach hinten, weiterhin mehrere verschieden starke Schlängelungen beschreibend, die den Biegungen des Darmes nicht ganz folgen, da sie viel weniger bedeutend sind, sondern jene manchmal schneidend bis gegen das Hinterende des Thieres hin, wo sie sich bei macroscopischer Betrachtung verlieren.

Am Rüssel selbst kann man mit Hoffmann drei, ja sogar vier verschiedene Theile unterscheiden: 1. den papillösen ausstülpbaren Theil, 2. den drüsigen Theil, 3. die Endblase, 4. den Rückziehmuskel.

Die beiden ersten Theile sind gegen einander nicht scharf abgegrenzt und man muss daher den ersten Abschnitt so weit definiren, als der Rüssel überhaupt ausgestülpt werden kann; die Structur dieser Abtheilung ist im normalen Zustand kaum von der andern verschieden.

---

[1]) l. c. pag 5.
[2]) l. c. pag. 13.

Bis zum Rückziehmuskel hin wird die Wandnng gebildet von Muskelfasern und Bindegewebe, die sich in folgender Weise lagern: zu äusserst (beim nicht ausgestülpten Rüssel), findet sich eine sehr dünne Lage von Längsmuskelfasern, darauf folgt nach innen zu Bindegewebe mit zelligen Elementen, die mitunter ein drüsenähnliches Anssehen haben, ohne dass ich sie jedoch für wirkliche Drüsen halten möchte. Sie haben (Fig. 19 Taf. XVIII. b., Längsschnitt) einen feinkörnigen Inhalt, der sich wenig oder gar nicht färbt, und eiue unregelmässige Gestalt ohne scharfe Umgrenzung. Meistens bemerkt man von ihnen nur den Kern (Fig. 16 bg. Taf. XVIII), der sich deutlich mit Picrocarmin färbt. Nach innen von dieser Schicht folgt wieder eine stärkere Längsmuskelschicht, darauf eine sehr feine Lage von Ringmnskeln, die jedoch sehr schwer zu sehen ist, da sie höchstens ans einer einzigen Lage von Fasern besteht; ihr Vorhandensein lässt sich jedoch anch schon ans den peristaltischen Bewegungen und lokalen Einschnürungen des frisch herausgezogenen Rüssels schliessen, die ohne solche Ringmuskulatur nicht möglich wären. In Fig. 16 Taf. XVIII. ist diese Ringmnsknlatur zu sehen.

Nach innen von derselben folgt dann Bindegewebe, von nur schwer erkennbarer Strnctur, das sich in Tinctionsmitteln sehr stark färbt; es scheint fein faserig zu sein, überzieht die ganze Innenseite des Rüssels nnd bildet durch Erhebungen sehr zahlreiche dichtstehende Papillen, denen die Zellenanskleidung der Rüsselhöhle aufsitzt. Alle diese Verhältnisse entsprechen so ziemlich den bei anderen Nemertinen bestehenden, nnr fehlt die bei jenen (wenigstens den bewaffneten, die dieselbe Körpermuskulatur haben, wie Malacobdella) vorhandene äussere Ringmuskellage Die Drüsenauskleidung des Rüssels besteht aus länglich birnförmigen Zellen, die das stumpfe Ende nach der Höhle des Rüssels zu kehren und in Papillen angeordnet sind. Der Inhalt der Zellen ist ziemlich grobkörnig und färbt sich in Picrocarmin gelblich oder dunkelroth, wie sonst auch die Drüsen. Ob diese Drüsenzellen bei älteren Thieren, wo das Bindegewebe der Papillen stark entwickelt ist, einen Kern besitzen oder nicht, vermochte ich nicht zu entscheiden, da das Bindegewebe diese Verhältnisse zu wenig deutlich hervortreten lässt (Fig. 19 Taf. XVIII.). Bei jüngeren Rüsseln, wo die Papillen aus wenigen Zellen bestehen (Fig. 16 Taf. XVIII.), findet man am Grund derselben runde Kerne, die sich ziemlich stark färben; ob dieselben jedoch zu den Zellen, oder dem Bindegewebe, dem diese aufsitzen, gehören, kann ich nicht entscheiden.

Sehr häufig ist nun die Structur des Rüssels von der Endblase an

bis zur Mündung ganz dieselbe, oder doch die Verschiedenheiten von kaum nennenswerther Bedeutung. Wahrscheinlich sind diese Rüssel längere Zeit nicht gebraucht worden (mag es nun sein, wozu es will) und also in normalem Zustande, und hier ist kaum zu sagen, wo der Drüsentheil des Rüssels anfängt. Meistens aber, und besonders da, wo der Rüssel während des Tödtens ausgestülpt worden ist, sieht man im ausgestülpten Theil nichts mehr von den drüsigen Zellen, die Papillen scheinen dann rein bindegewebig zu sein; sie endigen fein pinselförmig und enthalten nur noch stark gefärbte runde Kerne; es hat ganz den Anschein, als ob hier die Zellen durch Platzen sich ihres Inhaltes entledigt hätten, und nur die collabirten Wandungen mit den Kernen (?) übrig geblieben wären. (Vgl. Fig. 18 Taf. XVIII. von einem jungen Thiere.)

An den sogenannten Drüsentheil des Rüssels schliesst sich die Endblase an, eine kleine rundliche Erweiterung der Rüsselhöhle mit dünnen Wandungen. Letztere bestehen ganz aus denselben Theilen, wie die vorher beschriebenen Abschnitte des Rüssels, nur in bedeutend geringerer Entwickelung; am vollkommensten sind hier noch die beiden Längsmuskellagen erhalten, die aber durch fast völligen Schwund des dazwischenliegenden Bindegewebes dicht aneinander rücken. Wenn die Ringmuskulatur hier noch vorhanden ist, so ist sie doch ausserordentlich schwach, ebenso wie das innerhalb derselben liegende Bindegewebe, das in einer ganz dünnen Lage vorhanden ist. Die Auskleidung der Blase besteht aus einem ganz flachen Pflasterepithel, das nach Essigsäurezusatz zu dem frischen Rüssel von der Fläche deutlich sichtbar wird. Schon in der Nähe der Endblase werden die Papillen mit ihrem drüsigen Zellenbesatz kleiner, sparsamer und aus weniger Zellen bestehend; dann verschwinden die Papillen völlig und es finden sich nur noch isolirte, zerstreut stehende Drüsenzellen der oben beschriebenen Form, die endlich bei der Erweiterung der Rüsselhöhle in die Blase auch aufhören. Gewöhnlich ist in dieser kein aus histologischen Elementen bestehender Inhalt wahrzunehmen, manchmal aber findet sich darin ein Häufchen kleiner granulirt aussehender Kügelchen, das durch Zerfallen der Zellen im Drüsenabschnitt des Rüssels entstanden zu sein scheint, da es ganz so aussieht, wie das Product, das aus dem abgerissenen Rüssel unter dem Deckglas sich herauspresst.

An diese Endblase setzt sich in ihrer ganzen Breite der Retractor des Rüssels, ein nur aus Längsfasern bestehender Muskel, von ausserordentlicher Dehnbarkeit und Contractionsfähigkeit. Nach hinten zu

wird derselbe allmählich dünner, und an seinem letzten Ende besteht er nur aus wenigen Muskelfasern. Ehe ich über den Ansatzpunkt dieses Muskels spreche, muss ich noch der Rüsselscheide mit einigen Worten erwähnen.

Dieselbe wird gebildet von circulär verlaufenden contractilen Fasern, die sehr dicht aneinander liegen und miteinander fest verwebt sind; sie macht alle Biegungen des Rüssels, diesem meist dicht anliegend, mit, so dass letzterer nicht wie bei verschiedenen anderen Nemertinen, wo er länger als seine Scheide ist, innerhalb dieser hin und hergewunden liegt; Rüssel und Rüsselscheide sind in der Ruhe gleich lang. Wie der Rückziehmuskel so nimmt auch die Rüsselscheide nach hinten zu an Durchmesser ab, zugleich wird die Ringmuskellage schwächer und hört endlich ganz auf, so dass das Lumen der Scheide sich ganz fein zuspitzt. An dieser Stelle, wo die Ringmuskulatur der Rüsselscheide, und mit ihr diese selbst aufhört, stehen natürlich die Fasern des Retractor mit ihr in Verbindung, allein sie erreichen dort noch nicht ihr Ende, sondern lassen sich einige Schnitte weiter verfolgen, indem sie als etwas mehr isolirte Fasern sich dorsalwärts ziehen, um endlich mit den Längsfasern der Körpermuskulatur zu verschmelzen.

Zwischen äusserer Wandung des Rüssels und der Rüsselscheide befindet sich eine Flüssigkeit, die auf Schnitten überall als feines Gerinnsel nachzuweisen ist, und durch deren Druck bei Contractionen der Rüsselscheide die Ausstülpung des Rüssels erfolgt; ob in dieser Flüssigkeit zellige Elemente vorkommen, weiss ich nicht, ich habe dergleichen nie mit Sicherheit erkennen können. Ganz gewiss aber ist, wie auch Hoffmann[1]) angibt, dass die Flüssigkeit in der Rüsselscheide isolirt ist, und nirgends mit dem Blut in directer Verbindung steht. Die Rüsselscheide ist in ihrem ganzen Verlauf völlig geschlossen, nirgends mündet ein Gefäss in sie ein, und Spaltöffnungen, wie sie von M. Intosh[2]) allerdings nur bei Amphiporus spectabilis entdeckt wurden, fehlen ganz und gar.

Wie man sieht, weicht meine Darstellung vom Bau des Rüssels bei Malacobdella von der durch Hoffmann gegebenen einigermassen ab; von den Differenzen möchte ich besonders folgende bemerken. Vor allen Dingen stimmt die Angabe über die Reihenfolge der Schichten in der

---

[1]) l. c. pag. 9.

[2]) Mc. Intosh, On Amphiporus spectabilis etc. Quarterly Journal of Microscop. Science 1876.

Rüsselwandung, wo der genannte Autor zwei circuläre und eine dazwischen liegende, stärkere longitudinale Muskelschicht, welch letztere reichlich von bindegewebigen und elastischen Fasern durchzogen ist, beschreibt, durchaus nicht. Gerade durch diese meinen Befunden so widersprechenden Angaben aufmerksam gemacht, richtete ich besondere Sorgfalt auf den fraglichen Punkt, und konnte nur zu dem gegebenen Resultate kommen. Auch die Schilderung der Papillen im ausstülpbaren Theile des Rüssels kann ich nicht richtig nennen, da, wie wir gesehen haben, ein Unterschied in der Zellenauskleidung in den beiden ersten Rüsselabschnitten normaler Weise nicht existirt; höchstens ist der Zelleninhalt vorn im Rüssel nicht ganz so grobkörnig, wie weiter nach hinten. Was Hoffmann als eine frische Papille des Rüssels abbildet, ist entweder eine solche von oben gesehen, wobei immer nur die stumpfen Enden der Zellen sichtbar sind, oder es ist eine Papille, bei der die Zellen schon zerfallen. Sehr oft kommen derartige Bilder vor bei Untersuchung des frischen Rüssels, allein man hat es gewöhnlich mit einem Häufchen granulirter Kügelchen zu thun, Zellenderivaten, die sich aneinander gehängt haben. Zum Unterschied habe ich Fig. 20 Taf. XVIII. einige frische Zotten aus dem Rüssel abgebildet.

Die Frage wegen der Ausmündung des Rüssels habe ich schon erörtert, und habe hier nur noch zu bemerken, dass der Rüssel keineswegs in einer „Rinne“ an der Rückenfläche des Darmes verläuft; letzterer zeigt sich nirgends durch den Rüssel irgendwie eingebuchtet (Fig. 6, 18, 19 Taf. XVII.); wenn auch bei starker Contraction der Thiere in der Schlundregion ein solches Verhalten zu Stande kommen kann, so ist es jedenfalls doch nur vorübergehend.

Von dem jüngsten Rüssel, der zur Beobachtung kam, gebe ich Fig. 17 Taf. XVIII. einen Querschnitt. Die Wandung des Rüssels besteht aus einer doppelten Lage von Zellen, von denen die äusseren niedrig, ungefähr cubisch, die inneren höher cylindrisch sind. Die Zellen haben je einen rundlichen Kern mit einem oder zwei kleinen Kernkörperchen, letzteres wohl eine Andeutung lebhafter Vermehrung. Aus den äusseren Zellen gehen wahrscheinlich die verschiedenen Muskellagen und das dazwischen liegende Bindegewebe, aus den inneren die Papillen mit ihren Drüsenzellen hervor. Directe Beobachtungen kann ich über diesen Punkt, sowie über die Entstehung des Rüssels überhaupt nicht verzeichnen, da die jüngsten Exemplare (mit Ausnahme vielleicht des pag. 312 geschilderten) den Rüssel schon angelegt hatten, und ausserdem junge Thiere so selten waren, dass ich keine Serie verschiedener

Entwicklungsstufen sammeln konnte. Wahrscheinlich ist ja, dass der Rüssel durch Einstülpung entsteht; dafür sprechen auch die Beobachtungen von Mc. Intosh an sich regenerirenden Rüsseln anderer Nemertinen. Ob er jedoch schon als hohles Organ oder als solider Zellenpfropf sich einstülpt resp. einwuchert und erst später sich aushöhlt, wie die Rüsselscheide und ihre Höhlung sich bildet, das sind Fragen, die nur durch eine Untersuchung der Embryonal- und Larvenentwicklung gelöst werden können.

f. Blutgefässe.

Ueber das Blutgefässsystem der Malacobdellen besitzen wir Angaben von Blanchard und Hoffmann. In seiner ersten Arbeit[1]) sieht Blanchard den Rüssel als Rückengefäss an, das vorn und hinten offen sei, und vergleicht dieses vaisseau dorsal mit dem Rückengefäss der Insecten. In seinem second mémoire[2]) dagegen beschreibt er, ohne seinen Irrthum hinsichtlich des Rüssels zu erkennen, ein Gefässsystem, das er durch Injection deutlich zu machen wusste, bestehend aus einem Rückengefäss und zwei Seitengefässen, das dem wirklichen Verhalten bedeutend näher kommt. Das Rückengefäss verläuft in der Länge des eigentlichen Darmes, unverzweigt den Biegungen desselben im Allgemeinen folgend; über den Schlund zieht es gerade gestreckt hin und gibt nach beiden Seiten etwa sieben stärkere und mehrere schwächere Aeste ab, die sich stark verzweigen und mit den Seitengefässen, die mehr an der Ventralseite, vorn in stärkeren, nach hinten in schwächeren Schlängelungen verlaufen, communiciren; in der Nähe des Afters theilt sich das Rückengefäss in zwei Aeste, deren weitere Verzweigungen sich im Saugnapf ausbreiten und auch hier mit den Seitengefässen anastomosiren. Letztere geben ebenfalls, in der Schlundgegend hauptsächlich, zahlreiche, sich stark verzweigende Aeste nach beiden Seiten ab, in der Region des eigentlichen Darmes dagegen nur spärliche, mehr nach aussen strebende Zweige.

Hoffmann[3]) dagegen kennt das Rücken- oder Rüsselgefäss nicht, sondern beschreibt nur zwei geschlängelte Seitengefässe, die medianwärts

[1]) Ann. d. sc. nat. 3. série zool. tome IV. 1845.

[2]) id. tome XII. 1849.

[3]) l. c. pag. 9.

zahlreiche Queräste abgeben, die sich wieder theilen können und so Anastomosen bilden, wodurch die Seitengefässe mit einander in Zusammenhang stehen. In der Nähe der Gehirnganglien löst jedes Seitengefäss sich in eine grosse Zahl Querzweige auf, die sich nach der Medianlinie zu biegen und so beiderseits in einander übergehen. Im Ganzen ist Blanchard's Beschreibung und Zeichnung viel richtiger, als die Hoffmann's, denn das Rückengefäss existirt in Wirklichkeit, nur sind seine und der Seitengefässe Verzweigungen bei weitem nicht so zahlreich, wie er angibt. Obgleich er den Rüssel für das Rückengefäss hielt, scheint er doch bei der Injection in das dicht darunter liegende Gefäss gerathen zu sein, wodurch sich die Injection ähnlich vollziehen konnte, wie er sie abbildete; hätte er die Rüsselscheide injicirt, so müsste dieselbe viel dicker sein, als in der Zeichnung angegeben ist; die sehr zahlreichen feinen Verzweigungen kann ich mir nur durch Extravasate, die in das Körperparenchym eingedrungen sind, erklären; ausserdem ist wohl die Zeichnung ein wenig idealisirt. Wäre es Blanchard durch Injection der Rüsselscheide gelungen, das Gefässsystem so zu füllen, wie er es zeichnet, so könnte man an eine Communication derselben mit dem Gefässsystem denken; es hätte sich jedoch dabei die Rüsselscheide zuerst füllen müssen, und diese würde, wie schon gesagt, viermal so dick sein, wie das gezeichnete Rückengefäss und müsste hinten blind endigen.

Bei jungen, noch nicht geschlechtsreifen Thieren (von etwa 10 mm. Länge in grösster Ausstreckung), wo die Gefässe im Verhältniss zum Thiere ein sehr weites Lumen haben, kann man am lebenden Objecte, wenn man es durch ein grosses Deckglas und mässiges Entziehen des darunter befindlichen Wassers ein wenig presst, über das Gefässsystem schon ziemlich klar werden. Man erkennt dann (vgl. Fig. 1 Taf. XIX.) ein unter, manchmal neben der Rüsselscheide verlaufendes Rückengefäss, das sich vorn, kurz hinter der Commissur des Nervensystems in zwei Aeste theilt, die seitlich herabsteigen und sich wieder in zwei Aeste spalten; die nach vorn strebenden (siehe Fig.) dringen dicht bei den Gehirnganglien zwischen der unteren und oberen Rüsselcommissur des Nervensystems durch, beschreiben einige starke Schlängelungen und gehen ganz am Vorderende des Thieres, nur wenig hinter der Mundbucht in einander über. Die beiden anderen Aeste verlaufen an der Ventralseite des Thieres in starken Schlangenwindungen beiderseits nach hinten, und sind die Seitengefässe. Das Rückengefäss theilt sich nach hinten, etwas vor dem After in zwei schräg nach aussen verlaufende

Aeste, die in den Saugnapf verschiedene Zweige abgeben und an einer Stelle mit den Seitengefässen in Verbindung treten (Fig. 1 Taf. XIX.).

Auch bei erwachsenen Thieren lassen sich diese einfachen Verhältnisse mit dem blossen Auge oder einfacher Lupenvergrösserung wahrnehmen. Allerdings treten bei älteren Individuen mit der Entwicklung der Fortpflanzungsorgane hie und da von allen drei Gefässstämmen, am wenigsten jedoch vom Rückengefäss einige Zweige heraus; doch entwickeln sich dieselben nie so stark, wie Blanchard angibt und bilden noch weniger Anastomosen zwischen den einzelnen Gefässstämmen. In Fig. 17, 18, 19 Taf. XVII. sind die angegebenen Gefässe auf Querschnitten und Fig. 6 Taf. XVII. auf einem Längsschnitt deutlich sichtbar; wären die Verzweigungen so reichlich, so müssten auf jedem Schnitt mehrere Gefässlumina verschiedener Stärke erscheinen, was nicht der Fall ist; und auch durch Combination vollständiger Schnittserien liess sich kein anderes Verhältniss, als das oben beschriebene documentiren.

Man sieht daraus, dass das Gefässsystem von Malacobdella von dem einfachsten Schema, das man für die Nemertinen aufstellen kann (vgl. Gegenbaur Grundriss der vergl. Anatomie 1874 pag. 196), in keiner Weise abweicht. Die Gefässe zeigen sämmtlich, wenigstens soweit sie beim lebenden Thiere beobachtet werden können, peristaltische Contractionen, durch die das Blut im Rücken- oder Rüsselgefäss von hinten nach vorn, in den Seitengefässen in umgekehrter Richtung fortbewegt wird. Das Blut selbst ist farblos und erscheint auf Querschnitten als structurloses Gerinnsel, in dem ich vergebens nach unzweifelhaften zelligen Elementen suchte; doch will ich die Wahrscheinlichkeit, dass solche darin vorkommen, nicht von der Hand weisen. Die histologische Structur der Blutgefässe ist sehr schwer zu erkennen; sie haben eine eigene Wandung, die aus einer sehr dünnen Membran besteht, in welcher Kerne eingelagert sind; diese stellen auf dem Längsschnitt eines Gefässes einfach Verdickungen der Wandung vor, ohne bestimmte Grenzen, so dass über ihren Character nichts mit Sicherheit angegeben werden kann. Dass die Wandung muskulöser Natur sei und sich selbständig contrahire, scheint mir unwahrscheinlich, da ich keine Spur unzweifelhafter Muskelfasern, ja überhaupt keine Fasern darin bemerken konnte; eher glaube ich, dass die Gefässwand zum Bindegewebe zu rechnen sei, und die Contractionen der Gefässe durch Bewegungen des umgebenden Gewebes hervorgerufen werden. Was Hoffmann[1]) über

[1]) l. c. pag. 10.

Wimpern in den Blutgefässen sagt, legt die Vermuthung nahe, dass der genannte Forscher die Excretionsgefässe gesehen, aber zu den Blutgefässen gerechnet hat.

Eine besondere Beachtung verdient noch die Ausbreitung der Gefässe in der Saugscheibe, einem Organ, das sonst bei Nemertinen nirgends vorkommt. Wie schon pag. 319 angegeben, ist der Saugnapf nicht stark muskulös, und die vorhandenen Muskelfasern können und müssen wohl eine Contraction dieses Organs zu Stande bringen, nicht aber seine Ausbreitung zu einer flachen Scheibe, wenigstens wäre eine Wirkung in diesem Sinne nicht leicht denkbar. Wie aus der Zeichnung Fig. 1 Taf. XIX. hervorgeht, ist nun der Saugnapf in einer so reichen Weise mit Blutgefässen versorgt, wie kaum ein anderer Theil des Thieres und gewiss sind dabei nur die gröbsten Gefässäste sichtbar. Das Gewebe des Saugnapfs ist ferner von einer so eigenthümlichen Beschaffenheit, dass man es geradezu als „Schwellgewebe" auffassen könnte; ein Balkennetz bindegewebiger Natur, das ziemlich grosse und zahlreiche kleine Lücken zwischen sich frei lässt, setzt den inneren Theil des Organs zusammen. Nimmt man nun an, dass die Blutgefässe sich in diese Lücken öffnen, so dass bei einer Erschlaffung der Muskulatur dieselben mit Blut gefüllt werden können, so ist die bedeutende Ausbreitung der Saugscheibe und ihr festes Andrücken an die Unterlage wohl zu verstehen; die Füllung müsste natürlich durch die Seitengefässe erfolgen, wobei das Rückengefäss durch Verengerung oder Schluss seines Lumens den Abfluss der Blutflüssigkeit verhinderte. Dass eine solche partielle Contraction der Blutgefässe möglich ist, beweist die Fähigkeit der Thiere, irgend eine Stelle des Körpers auf äusseren Reiz hin, oder auch willkührlich ohne solchen, ausserordentlich zusammen zu ziehen und einzuschnüren, Fälle, die bei der gewöhnlichen Bewegung der Thiere gar nicht selten vorkommen. Durch Contraction der Muskulatur wird dann das Blut wieder aus dem Körper herausgepresst, worauf der Saugnapf sich contrahirt, sehr klein, und seine untere Fläche stark convex wird.

g. Excretionsorgane (Wassergefässe).

Schon sehr frühe entwickelt sich bei Malacobdella ein Gefässapparat, über dessen Bestehen und Structur in der Gruppe der Nemertinen unsere Kenntnisse bisher noch äusserst mangelhaft sind: der Excretionsapparat.

Max Sigmund Schultze[1]) ist der erste Forscher, der uns mit einem derartigen Apparate bei Tetrastemma bekannt macht; er sagt über seine bei ganz jungen Thieren gemachten Beobachtungen folgendes: „Viel leichter zu erkennen (als die Blutgefässe) sind die bisher noch nicht beobachteten Wassergefässstämme mit ihren Verästelungen; dieselben stellen zwei ziemlich dickwandige vollständig bewegungslose Längsgefässe dar, welche sowohl durch die eigenthümliche Lichtbrechung ihres farblosen Inhalts, die den Wassergefässen der Rhabdocoelen eigenthümlich ist, ausgezeichnet sind, als auch namentlich in ihren Verästelungen deutlich eine Bewegung schwingender Wimpern erkennen lassen, welche der in den gleichwerthigen Gefässen der Lumbricinen gleicht. Einzeln stehende Wimperläppchen, wie bei den Rhabdocoelen, scheinen nicht vorhanden zu sein. Oeffnungen dieser Gefässe nach aussen wurden vergeblich gesucht. Ich vermuthe, dass dieselben am vorderen oder hinteren Ende des Körpers liegen; hier konnten die Wassergefässe aber wegen grösserer Undurchsichtigkeit des Körpers nicht erkannt werden.“ Die der Beschreibung beigegebene Fig. 2 Taf. VI. l. c. ist in den „Icones zootomicae“ mit mehreren Veränderungen reproducirt, und dort sind auch Ausmündungen der Wassergefässe gezeichnet. Ferner beschreibt und zeichnet derselbe Autor[2]) bei Prochynchus stagnalis im vorderen Köpertheil ähnliche Gefässe.

Hubrecht[3]) bezieht sich auf diese Arbeit von Schultze, nimmt dessen Angaben jedoch mit Vorbehalt auf, da durch andere Forscher die betreffenden Gefässe nicht wieder aufgefunden wurden; er erwähnt jedoch „fijne lumina met een eigen wandje, die op de doorsneden van Lineus en Meckelia werden aangetroffen. Of dit werkelijk fijne kanaaltjes zijn, die gezamenlijk een watervaatstelsel daarstellen, en hoe dit verder door het lichaam verloopt, durf ik voorloopig niet beslissen, —“.

Das sind die über diesen Punkt bekannten positiven Beobachtungen bei den Nemertinen mit Ausnahme von Malacobdella. Bei diesem Thier hat Semper das Wassergefässsystem entdeckt; er sagt darüber[4]): — „statt ihrer (der Segmentalorgane) findet sich ein excretorischer

[1]) M. S. Schultze, Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien. Greifswald 1851.
[2]) l. c. Tab. VI. Fig. 1.
[3]) l. c.
[4]) Semper, Verwandschaftsbeziehungen etc.. diese Arb. Bd. III.

Apparat, dessen von den Blutgefässen gänzlich abgesonderte Kanäle sich bei Malacobdella in zwei Längsstämmen sammeln, welche links und rechts etwa im vordern Dritttheil des Thieres an der seitlichen Kante in einer deutlich bemerkbaren Oeffnung ausmünden."

Diese Oeffnungen scheinen schon früher bemerkt worden zu sein; wenigstens finde ich bei Moquin Tandon[1]) in der Diagnose zu Malacobdella zwei Oeffnungen erwähnt, die jedoch dort als Geschlechtsöffnungen gedeutet werden. Auf wessen Beobachtnng diese Bemerkung beruht, ist mir nicht bekannt geworden.

Trotz der klar ausgesprochenen Beobachtung Semper's über die fraglichen Organe hat Hoffmann dieselben vollständig übersehen, oder doch nicht erkannt; vielleicht ist eine sonst völlig unverständliche Bemerkung von Wimpern in der Umgebung von Oeffnungen in den Blutgefässen auf diesen Gegenstand zu beziehen.

Was ich darüber mitzutheilen habe, ist folgendes: Bei jüngeren, der geschlechtlichen Reife noch sehr ferne stehenden Malacobdellen findet sich gegen die Mitte des Körpers hin, bei manchen Individuen erst am Ende des zweiten Drittels der ganzen Länge auf beiden Seiten, etwas nach der Bauchfläche zu eine kleine Oeffnung, die von einem ganz minimalen Walle umgeben ist, so dass sie bei in Chromsäure gehärteten Exemplaren schon bei starker Lupenvergrösserung als ganz kleine Papille wahrgenommen werden kann. Bei geschlechtsreifen Thieren wird durch die Entwicklung der Fortpflanzungsorgane der hintere Körpertheil dem vorderen gegenüber bedeutend vergrössert, so dass dann diese Oeffnungen am Ende des ersten Körperdrittels liegen. Es sind dies die Excretionspori, durch welche ein eigenthümliches, in sich abgeschlossenes und mit keinem andern Organensystem in Verbindung tretendes Kanalsystem nach aussen mündet. Der Excretionsporus jeder Seite führt in einen Hauptkanal, der geschlängelt, bei stärkerer Contraction der Thiere korkzieherartig gewunden zu beiden Seiten des Schlundes nach vorn verläuft, in kleinen, jedoch nicht regelmässigen Abständen dünnere Aeste, hauptsächlich medianwärts, abgibt, die sich wieder theilen und baumartig das ganze Körperparenchym als immer feiner werdende Kanäle durchziehen. Nach vorn zu löst sich der Hauptstamm selbst in feinere Zweige auf, die bis zur Höhe der Gehirnganglien, selten mit ihren

[1]) Moquin-Tandon, Monographie de la famille des Hirudinées.

feinsten Enden über dieselben hinausreichen. Die Organe sind auf beiden Seiten symmetrisch und stehen nirgends mit einander in Verbindung. Nach hinten vom Porus sind die Gefässe nur noch auf wenigen Schnitten, höchstens noch 1—2 Zehntel Millimeter weit zu verfolgen, als schwächere nach hinten gebogene Zweige. Die beiden Hauptstämme verlaufen immer in der Nähe der seitlichen Nervenstämme, auf Querschnitten bald lateral, bald median von diesen, bald etwas dorsal, bald ventral, je nach der Individualität der Thiere oder nach der Stärke der von dem Kanal beschriebenen Windungen. Die feineren Zweige sind bei älteren Thieren weit zahlreicher und ausgebreiteter als bei jüngeren, doch findet sich schon bei Exemplaren von 2,7 mm. Länge eine sehr reiche Ausbreitung der feinen Kanäle. Die Weite der Hauptstämme ist sehr verschieden und man trifft bei jungen Thieren oft solche von viel grösserem Querschnitt, als bei älteren, manchmal wieder umgekehrt, so dass es scheint, als hängen diese Verhältnisse viel mehr von dem Ernährungszustand oder der Individualität der Thiere ab, als von dem Alter, eine Bemerkung, die auch für die Entwicklung anderer Organe Geltung besitzen dürfte. Ich habe den Durchmesser der Ausführungsgänge in der Nähe des Porus zwischen 0,024 und 0,08 mm. schwankend gefunden; im Allgemeinen kann man 0,05 mm. als mittlere Weite annehmen.

Die Kanäle sind umgeben von einer feinen, bindegewebigen Membran, die sich in Tinctionsmitteln ziemlich stark färbt und als Basalmembran der Zellenauskleidung betrachtet werden kann. Letztere besteht aus ziemlich hellen, prismatischen Zellen mit einem runden, feinkörnigen Kern, der meistens der Basalmembran näher liegt, als dem centralen Ende der Zelle. Die Zellen selbst, von der Fläche gesehen (Fig. 22 Taf. XVIII.) polygonal, sind in der Regel länger als breit (Fig. 12 und 21 Taf. XVIII.); bei älteren Thieren jedoch sind sie häufig so abgeflacht, dass die Basis, mit der sie aufsitzen einen grösseren oder doch eben so grossen Durchmesser hat, als die Länge (Fig. 13 Taf. XVIII., a). Abhängig einmal von dem äusseren Umfang der Gefässstämme, dann aber auch von der Länge der Zellen ist natürlich auch das Lumen der Kanäle verschieden; die weitesten, die ich fand, massen 0,058 mm. im lichten, die engsten Hauptstämme nur 0,014 mm. Die Seitenäste ersten Ranges gleichen den Hauptstämmen völlig; die feineren Zweige dagegen haben ein sehr enges Lumen (Fig. 21 Taf. XVIII., w.), und sind auf dem Querschnitt auch nur von wenigen Zellen eingegrenzt; die feinsten Zweige endlich, deren Wandung auf dem Querschnitt nur noch aus vier oder gar drei Zellen zusammengesetzt ist (Fig. 15 Taf. XVIII.), endigen

blind, indem nach dem völligen Schwinden des Lumens sich noch einige Zellen als Fortsetznng an einander reihen.

Bei älteren Thieren kommen zu diesen Bestandtheilen der Excretionsorgane noch andere, die schon oben (pag. 323) Erwähnung fanden. Es sind nämlich hier die Hauptstämme und stärkeren Aeste, bei sehr grossen Thieren auch noch Zweige zweiten und dritten Ranges, letztere jedoch weniger, umlagert von sehr hellen, runden Zellen von blasigem Aussehen mit excentrisch gelegenem rundlichem Kern (Fig. 13 Taf. XVIII., b.), von deren Anwesenheit bei jüngeren Individuen nichts zu constatiren ist, so dass sie als secundärer äusserer Zellenbelag aufgefasst werden müssen. Hie und da findet man auch an den feineren Gefässen eine oder die andere dieser Zellen aussen ansitzen (Fig. 15 Taf. XVIII. c.). Ob diese Zellen in irgend welcher Beziehung zur eigentlichen Function der Excretionsorgane stehen, ist fraglich, wenigstens spricht ihr Fehlen bei Thieren bis zu 8 und noch mehr Millimeter Länge, bei denen die Organe doch auch fungiren werden, nicht dafür; sie scheinen rein bindegewebiger Natur zu sein; denn man findet Zellen von ganz gleichem Aussehen auch isolirt im Körperparenchym, und zwar bei manchen Thieren in ziemlicher Anzahl; sie könnten jedoch durch die Schnitte von einem Gefäss abgetrennt sein.

Ob in den Gefässstämmen dieser Excretionsorgane Wimperung vorhanden ist, oder nicht, vermag ich nicht mit Bestimmtheit anzugeben; an jungen lebenden Thieren, die klein und durchsichtig genug waren, um auch mit stärkeren Vergrösserungen in toto untersucht werden zu können, konnte ich ebenso wenig wie an frisch zerzupften Exemplaren eine Wimperung erkennen. Da jedoch solche Thiere immerhin noch so wenig durchsichtig sind, dass man die Excretionsorgane kaum mit Sicherheit überhaupt unterscheiden kann, und beim Zerreissen die zarten Organe und Elemente leicht abgetödtet werden dürften, so kann dies noch kein Beweis für die Nichtexistenz einer Flimmerung sein. Bei gut conservirten Exemplaren sah ich nämlich oft auf feinen Querschnitten mitten im Lumen weiterer Gefässstämme einen sehr feinen eigenthümlich lichtbrechenden Stern, von dem radienartig Strichelchen nach dem Zellenbelag des Kanals hinführen; selten aber liessen sich dieselben bis nach den Zellen selbst verfolgen. Besonders deutlich war diese Erscheinung bei dem Individuum, von dem Fig. 14 Taf. XVIII. stammt. Hier war der Querschnitt des Gefässes länglich, und von dem der Länge nach im Lumen hinziehenden eigenthümlichen Striche gehen feine Fäserchen nach den Zellen hin. Es wäre möglich, dass dies Wimperhaare

sind, die, sehr lang und fein, beim Tödten des Thieres sich in der Mitte etwas verschlungen und von den Zellen abgelöst haben, wodurch eine derartige Figur entstehen könnte. Wenn man aus solchen Bildern auf eine Wimperung in den Kanälen schliessen wollte, so würde dieselbe jedenfalls nicht durch zahlreiche kleine Cilien, sondern durch lange, feine Geiseln hervorgebracht, deren je eine zu einer Zelle gehörte. Mit Sicherheit kann man dies jedoch, wie schon gesagt, nicht behaupten, obgleich es ja wahrscheinlich ist. Keinesfalls war die erwähnte Erscheinung mit einem Gerinnsel zu vergleichen, da ein solches sich doch am ersten den Wandungen der Kanäle angelegt haben würde.

Während die Hauptstämme kurz vor dem Excretionsporus ihren grössten Durchmesser erreichen, verengt sich der Kanal beim Durchbrechen der Körpermuskulatur wieder bedeutend, so dass die grösste Weite des Porus 0,023—0,031 mm. beträgt (Fig. 21 und 22 Taf. XVIII.). Die Anordnung der Zellen bleibt in den Poris die nämliche wie in den Hauptkanälen, nur fehlt der äussere Zellenbelag, und selbst während des Durchtrittes durch das Körperepithelium sind ihre Zellen von denen des Epithels zu unterscheiden; ganz nach aussen gehen sie jedoch in die gewöhnlichen Epithelzellen ohne deutliche Grenze über (Fig. 22 Taf. XVIII.). Die Basalmembran des Körperepithels zieht sich eine Strecke weit um den Excretionsporus nach innen durch beide Muskelschichten hindurch und geht in die feine bindegewebige Umhüllung des Hauptgefässstammes über

Trotz sorgfältiger Untersuchung junger Exemplare von Malacobdella wollte es mir nie gelingen, etwas über das Entstehen der Excretionsorgane, über ihre Anlage u. s. w. zu erfahren Die jüngsten von mir beobachteten Thiere zeigten noch keine Spur dieser Organe, und überall da, wo ich auf Querschnitten die Kanäle fand, war auch jedesmal der Porus nachzuweisen, so dass es unmöglich ist, zu entscheiden, ob die Bildung durch Einstülpung vom Epithel her, oder durch eine innere Anlage, die nach aussen durchbricht, vor sich geht. Vielleicht sind beide Vorgänge vereinigt, indem die Hauptgefässe mit ihren Zweigen sich aus den Zellen des Körperparenchyms (möglicherweise aus Theilungsprodukten der grossen protoplasmareichen pag. 323 beschriebenen Zellen) aufbauen, während der Ausführungsgang durch Einstülpung von aussen entsteht und sich mit den Hauptstämmen in Verbindung setzt. Beachtenswerth ist, dass die Stämme und Aeste dieses Organensystems vom Porus aus nur nach vorn hin sich erstrecken, also hauptsächlich in die Schlundregion, während nach hinten zu die Geschlechtsorgane

sich entwickeln, welch letztere nur mit ihren vordersten, mehr vereinzelt liegenden Säckchen noch in das Gebiet der Excretionsorgane hineinreichen.

Ganz ähnliche Resultate erhielt ich auch hinsichtlich des Excretionssystems anderer Nemertinen, die ich auf diesen Punkt untersuchte. Von solchen stand mir besonders Notospermus drepanensis (Huschke) aus Triest, ein Drepanophorus (Hubrecht) sp. und eine andere Nemertine von den Balearen zur Verfügung. (Letztere konnte ich nicht bestimmen.)

Bei allen diesen Thieren liegen die beiden Excretionspori jederseits, etwas nach der Bauchfläche zu, sehr weit vorn; bei Notospermus finde ich sie im 140. Schnitte vom Vorderende an; rechne ich auf den Millimeter, um nicht zu hoch zu greifen, nur 30 Schnitte, so wäre dies eine Entfernung von 4,6 mm. von dem vordersten Körperende bei einem Thiere von ca. 80 mm. Länge (nach den conservirten Exemplaren gemessen). Hier liegen die Zweige der Excretionsorgane in dem schmalen spaltförmigen Raume zwischen der Längsmuskelschicht und dem den Schlund umgebenden Bindegewebe, der von verschiedenen Faserbündeln durchzogen ist, der Leibeshöhle; die vordersten Zweige erstrecken sich bis zum Hinterrande der Gehirnganglien, wo sie den Kanal des Seitenorgans umziehen. Während man in dieser Region immer mehrere Kanäle auf Querschnitten antrifft, werden dieselben nach hinten zu immer weniger, bis sie endlich in einen einzigen zusammenmünden, der dann in den Ausführungskanal übergeht. Die einzelnen Kanäle sind von einem einfachen Epithel ausgekleidet, das ein verhältnissmässig enges Lumen umschliesst. Gewöhnlich sind die Zweige auf Querschnitten nicht rund, sondern der Enge der Leibeshöhle entsprechend oval, aussen ca. 0,05 mm., im Lichten nur 0,006 mm. messend (cf. Fig. 15 Taf. XIX.). Ob Wimperung vorhanden sei, liess sich nicht mit Sicherheit constatiren. Der Ausführungskanal (Fig. 11 Taf. XIX.) ist bedeutend enger, als die in ihn übergehenden Theile der Gefässe, durchbohrt dorsal vom seitlichen Längsnerven (n) schräg nach abwärts steigend die starken Muskellagen und mündet nach aussen, indem sein niedriges Epithel allmählich in das der Körperbedeckung übergeht. Hinter dem Porus findet sich keine Spur mehr von ähnlichen Kanälen wie die beschriebenen, so dass die Excretionsorgane bei dieser Form der Nemertinen nur eine Ausdehnung von wenigen Millimetern haben.

Letzteres ist auch bei Drepanophorus der Fall; hier dringt jedoch der Ausführungsgang ventral vom Seitennerven nach aussen; da dieser bedeutend nach der Bauchfläche gerückt ist, so liegt auch die Mündung

ganz auf der ventralen Seite des Thieres. Der Porus (Fig. 10 Taf. XIX.) ist auch hier sehr eng, während die Gefässe selbst einen ziemlich grossen Durchmesser und wegen der Dünne der Wandungen auch ein weites Lumen haben (cf. Fig. 16 Taf. XIX.). Zellgrenzen liessen sich nur in der Fläche als kleine Polygone nachweisen, die Kerne sind sehr klein, stark glänzend und rund; da sie auf Querschnitten in einfacher Lage angeordnet sind, so kann über die Natur der Zellenauskleidung als einfaches niedriges Cylinderepithel kaum ein Zweifel aufkommen. Feinere histologische Structurverhältnisse kann ich wegen der nicht völlig genügenden Erhaltung der Thiere nicht geben. Nach vorne vom Excretionsporus sind die Stämme und Zweige der Excretionsorgane ausserordentlich reichlich entwickelt; sie liegen dicht bei einander, hin- und hergewunden, aufgeknäuelt, so dass es nicht möglich ist, sie vollkommen zu verfolgen. Auch bei Drepanophorus reichen sie bis zu den Gehirnganglien und befinden sich an den Wandungen der Leibeshöhle zwischen Darm und Längsmuskulatur; es ist kaum ein Zweifel, dass das von Hubrecht[1]) auf einem Querschnitt gezeichnete Gefäss, dessen übrigens keine Erwähnung geschieht, hierher zu ziehen ist; dafür spricht ebensowohl seine Lage, als auch die deutlich angegebenen Wimpern, die mit Ausnahme des Kanals der Seitenorgane keinem Kanalsystem der Nemertinen zukommen, wenn nicht den Excretionsgefässen, obwohl ich sie auch hier nicht nachweisen kann. Gegenüber Notospermus findet sich jedoch bei Drepanophorus in sofern eine Abweichung in der Ausbreitung der Excretionsorgane, als dieselben hier vom Porus aus auch nach hinten zu sich erstrecken, und zwar etwas weiter als nach vorn hin, immerhin jedoch nicht über die Einmündungsstelle des Schlundes in den eigentlichen Darm hinaus. In einem Exemplar, von dem mir eine vollständige Schnittserie der ersten Hälfte des Körpers vorliegt, finden sich die Pori im 96. resp. 100. Schnitte, also ungefähr 3⅓ mm. vom Vorderende entfernt. Die vordersten Zweige der Gefässe sind bemerkbar im 70. Schnitt, die hintersten Ausläufer im 150. Schnitte; das macht demnach eine Ausdehnung von 1 mm. nach vorn und 1⅔ mm. nach hinten vom Porus, das ganze Thier war in Alkohol conservirt ca. 25 mm. lang.

Bei der dritten untersuchten Nemertine von den Balearen, die ihrer Muskulatur und der Lage der Seitennerven nach zu den Anopla gehört (die Rüssel waren bei allen Exemplaren ausgestossen und verloren),

---

[1]) Hubrecht l. c. Taf. II. Fig. 6.

fand ich den Excretionsporus in einem Exemplar im 60., bei einem zweiten im 95. Schnitte von vorn, was 2 resp. 3 mm. von der Spitze des Kopfes ausmacht (an conservirten, sichtlich stark zusammengezogenen Thieren gemessen). Der Ausführungkanal war hier weiter als bei den vorher behandelten Nemertinen, von flachem Epithel ausgekleidet und machte mehrere wahrscheinlich durch die Contraction des Thieres bedingte Biegungen bei seinem Durchtritt durch die Muskulatur, so dass ich ihn nicht in seiner ganzen Länge auf einem Schnitt erhielt; doch war er durch etwa 6—7 Schnitte hindurch in ununterbrochener Reihe zu verfolgen von innen bis zu seiner Ausmündung. Die Kanäle des Excretionssystems selbst waren zwar unverkennbar, in ziemlich reichlicher Entwickelung sowohl vor als hinter dem Ausführungsgang zu bemerken, jedoch zu ungenügend erhalten, als dass eine genaue histologische Schilderung gegeben werden könnte.

Nach diesen Befunden scheint es ziemlich sicher zu sein, dass die bisher mehrfach erwähnten und z. B. von Minot[1]) wieder geleugneten Excretionsorgane (Wassergefässe) bei den Nemertinen allgemeiner verbreitet sind, als man nach den spärlichen positiven Notizen über ihre Existenz vermuthen durfte; ferner dass die Seitenspalten und der von ihnen nach innen führende Kanal nichts mit einem Ausführungsgang solcher Organe gemein habe, da überall ein besonderer Ausführungsgang und Excretionsporus jederseits eine Strecke hinter den Seitenspalten nachgewiesen werden konnte. Bei Malacobdella sind ja die Excretionsorgane in ausserordentlich ausgedehntem Masse entwickelt und geradezu typisch ausgebildet (wenn man so sagen darf) und diesem Thier fehlt jede Spur eines sogenannten Seitenorgans. Freilich sind die Untersuchungen, die ich an Nemertinen hinsichtlich des behandelten Kanalsystems anstellen konnte, aus Mangel an Material noch so unvollständig und lückenhaft geblieben, dass weiter gehende Schlüsse kaum gewagt werden dürfen, wesshalb eine an reichem und besserem Material angestellte auf diesen Punkt gerichtete Untersuchung wohl zu wünschen wäre.

h. Nervensystem.

Der Centraltheil des Nervensystems ist bei Malacobdella viel einfacher gebaut, als bei den übrigen Nemertinen. Während bei diesen

---

[1]) Minot, Studien an Turbellarien. Diese Arbeiten Bd III.

Thieren das Gehirn entweder vor oder über dem Schlunde liegt, die einzelnen Theile nah zusammengerückt und compact gebaut, dabei gewöhnlich deutlich in zwei obere und zwei untere Ganglien gesondert erscheint, wobei die seitlichen Nervenstämme in verschiedener Weise aus den unteren Ganglien entspringen, besteht dieser Theil bei unseren Thieren aus zwei Ganglien, die um die ganze Breite des Schlundes von einander getrennt sind. Je nach der Grösse des Thieres liegen dieselben jederseits vom Schlund bis zu 1½ mm. vom vorderen Körperende entfernt, am lebenden Thiere durch ihre gelbliche (Weibchen) oder weisse Färbung (Männchen) schon mit blossem Auge erkennbar; ihre Gestalt ist von oben gesehen etwa dreieckig, eine Ecke nach vorn, eine nach hinten und die stumpfe medianwärts gerichtet. Durch zwei verhältnissmässig lange Commissuren, zwischen denen der Rüssel durchtritt, sind die beiden Ganglien mit einander verbunden; die untere ist die stärkere; sie entspringt aus der stumpfen Ecke der Ganglien, verläuft dicht dem Schlunde aufliegend quer über denselben und trennt die äussere Schlundwandung und die Rüsselscheide. Die obere Commissur (vagus, Semper) ist sehr dünn, entspringt nahe bei der unteren, jedoch von der dorsalen Fläche des Ganglions und steigt etwas schräg nach vorn, über den Rüssel, zwischen diesem und der Körpermuskulatur gewöhnlich an der Stelle durchdringend, wo sich der Rüssel nach abwärts biegt, um sich in den Schlund zu öffnen. Es gelingt wegen der etwas schrägen Richtung dieser Commissur nur bei kleinen Thieren, sie in ihrer ganzen Ausdehnung auf einem feinen Querschnitt zur Anschauung zu bringen. Fig 18 und 19 Taf. XVII. sind zwei nahe aufeinanderfolgende Schnitte von einem und demselben Individuum, welche diese Verhältnisse völlig klar zeigen. Von dem Vorderende der Ganglien treten mehrere Nerven nach vorn ab; vor allen zwei stärkere Stämme, die sich bald theilen und den Schlund, sowie die Muskulatur und Epidermis des Vorderendes versorgen, ausserdem von der lateralen und medialen Seite der Ganglien noch einige schwächere Fasern, die schräg nach aussen und innen, an Haut und Schlund hinziehen, um diese Theile zu innerviren. Besser als jede Beschreibung wird dies Fig 2 Taf. XIX. verdeutlichen, die nach einem Präparate gezeichnet ist, das nach Macerirung des ganzen Thieres in schwacher Essigsäure gewonnen ist. Durch diese Behandlung wird der Zusammenhang aller Gewebe ausserordentlich gelockert, so dass es gelingt, das etwas resistentere Nervensystem wenigstens in einzelnen Theilen herauszupräpariren. Wenn auch die feineren Verzweigungen der Nerven fehlen, so können doch die Ursprünge und Abgangsstellen derselben

sowie der oberen (*c. s.*) und unteren (*c. i.*) Commissur daran demonstrirt werden.

Nach hinten setzen sich diese Ganglien fort in die seitlichen Nervenstämme, die in ihrer ganzen Länge fast gleichmässig dick sind; sie verlaufen im vorderen Theil des Thieres seitlich vom Schlund in ungefähr gleicher Entfernung von der dorsalen wie ventralen Körperwand, nähern sich in der Region des eigentlichen Darmes jedoch bedeutend der Bauchfläche und werden besonders durch die Entwicklung der Geschlechtsorgane so nahe an die ventrale Muskulatur hingedrängt, dass sie bei geschlechtsreifen Thieren dem blossen Auge als zwei feine weissliche Fäden auf der Unterseite sichtbar werden. Beim Eintritt in den Saugnapf oder kurz vorher schwellen die Seitennerven etwas an; dann biegen sie sich nach der Rückenseite zu und vereinigen sich über dem After durch eine Commissur mit einander (Fig. 23 Taf. XVIII.). Eine solche hintere Nervencommissur ist bei Nemertinen nur noch durch Moseley[1]) bei einem jungen Pelagonemertes Rollestoni nachgewiesen, wo sie ganz in derselben Weise besteht wie bei Malacobdella. So sehr ich auch bei andern Nemertinen auf das Verhalten der Nervenstämme am Hinterende des Thieres achtete, konnte ich doch nirgends ein ähnliches Verhalten bemerken. Unter den „Würmern" sind noch bei Chaetoderma und Neomenia[2]) Vereinigungen der beiderseitigen Längsnerven am Hinterende des Thieres bekannt; hier vereinigen sich jedoch bei erstgenanntem Thier die vier Längsnerven zu zwei, bei letzterem nur die beiden äusseren zu einem Ganglion, das von Graff als Kiemenganglion bezeichnet wird. Dieser Umstand sowie die durch die ganze übrige Organisation bedingte jedenfalls sehr entfernte Stellung dieser Thiere einer- und Malacobdella andrerseits verbieten von vorn herein weitgehende Speculationen.

Ob sich eine Annäherung zwischen Pelagonemertes, dessen Gehirn auch ähnliche einfache Verhältnisse zu bieten scheint wie bei Malacobdella, und unserem Thiere zu Stande bringen lässt, ist bei den kurzen Notizen, die wir über dieses merkwürdige Wesen besitzen, zur Zeit kaum zu sagen.

Im ganzen Verlauf der Seitenstämme geben diese sehr zahlreiche

---

[1]) On a young specimen of Pelagonemertes Rollestoni, by. H. N. Moseley (Annals and Magazin of Natural History for Dezember 1875).

[2]) L. Graff, Anatomie des Chaetoderma nitidulum Lovén, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXVI.

mehr oder weniger feine Fasern nach allen Richtungen ab, besonders an die Muskulatur und Geschlechtsorgane. Schon bei jungen Thieren geht an alle diejenigen Zellengruppen, die sich später zu Geschlechtsfollikeln umwandeln, ein deutlicher Nerv ab, durch dessen Thätigkeit der bei der enormen Vergrösserung der genannten Organe jedenfalls nöthige Stoffumsatz wohl bedingt wird.

Wenn nun, wie wir sahen, in den anatomischen Verhältnissen des Nervensystems von Malacobdella auch einige Abweichungen von dem Typus des bei Nemertinen sonst gefundenen sich geltend machen, so schliessen sich doch die histologischen Details wieder ganz und gar an jene an. Wie schon Semper[1]) nachgewiesen hat und auch von Hoffmann bestätigt wird, kommen im ganzen Verlauf der seitlichen Nervenstränge keine Ganglienanschwellungen vor; das Gehirn, innen aus feinfaseriger Substanz bestehend, aus der die beiden Commissuren, die aus den Ganglien entspringenden Nerven, ebenso die Seitenstämme des Nervensystems ihren Ursprung nehmen, ist umlagert von einer dicken Schicht von Ganglienzellen, die sich über die ganze Länge der Seitennerven als dünne gleichmässige Schicht fortsetzen und nur an der hinteren geringen Anschwellung derselben vor dem Saugnapf eine etwas dickere Lage bilden. Die Commissuren, sowohl die beiden vorderen als die hintere, sind frei von Ganglienzellen, ebenso sämmtliche vom Gehirn und den Seitenstämmen abgehende Nerven; doch findet man hie und da zwischen den Fasern der letzteren nah an ihrem Ursprung noch eine oder die andere Zelle eingebettet. Die Ganglienzellen selbst sind rundliche Zellen von 0,01 mm. Durchmesser mit einer feinen, jedoch deutlichen Membran (wenigstens ist nach Behandlung mit Chromsäure und Alkohol eine solche nachzuweisen), und enthalten einen runden 0,005 mm. grossen, fein granulirten Kern, der sich in Picrocarmin schön roth färbt. Die Ganglienzellen sind sehr dicht an einander gelagert und umgeben die Nervenstämme von allen Seiten in gleichmässiger Dicke, sind also nicht, wie bei den anderen Nemertinen, in zwei Partien getrennt (vgl. Fig. 24 Taf. XVIII. Querschnitt eines seitlichen Längsnerven).

Ueberall ist das Nervensystem umkleidet von einer feinen bindegewebigen Membran, die sich durch intensive Färbung von dem übrigen Gewebe abhebt. Dieselbe macht es durch ihre Resistenz gegen Essig-

---

[1]) l. c.

säure möglich, das Nervensystem zu isoliren und herauszupräpariren, wenn man die lebenden Thiere in verdünnte Essigsäure legt und lange genug (etwa 2—3 Tage) maceriren lässt, wodurch die übrigen Gewebe sehr leicht zerfallen.

Blanchard gibt im Allgemeinen eine ganz gute Beschreibung und Abbildung vom Nervensystem der Malacobdella, besonders sind die hauptsächlichsten vom Gehirn ausgehenden Nerven richtig angegeben; er kennt jedoch nur die untere Gehirncommissur und lässt in regelmässigen Abständen in die lateralen Nervenstämme Ganglien eingelagert sein, die nicht existiren. Auch seine Darstellung des Nervenverlaufs im Saugnapf mit jederseits vier Ganglien ist der Wirklichkeit nicht entsprechend. Die den Saugnapf versorgenden Fasern sind sehr fein und gehen sämmtlich von der schwachen Anschwellung der Seitenstämme aus, von der auch die Analcommissur entspringt.

Die von Hoffmann gemachten Angaben über vorliegenden Punkt differiren hie und da wesentlich von den meinigen. Gestützt auf Semper's Notiz corrigirt er zwar die Darstellung Blanchard's, erkennt die den Rüssel umfassende Commissur, das Fehlen der Ganglien in den Seitennerven und die Endanschwellung derselben. Wenn er jedoch die obere Commissur die stärkere sein lässt, so kann ich mir diesen Irrthum nur dadurch erklären, dass er die Thiere auf diese Verhältnisse nur durch Quetschen lebender Individuen untersuchte. Dabei macht sich die obere Commissur ihrer Feinheit wegen nicht sehr bemerklich, während die untere durch ihre Breite leicht sichtbar ist und deutlich auch durch die darüber wegziehende Rüsselscheide und den Rüssel hindurch gesehen werden kann, so dass er sie für die obere gehalten hat. Ein Blick auf unsere Fig. 18 und 19 Taf. XVII. beweist sofort das Gegentheil. Ferner leugnet Hoffmann den Belag von Ganglienzellen auf den Längsnerven, der doch auf allen Querschnitten sichtbar ist; bei Thieren, die nur in Spiritus gehärtet sind, in Folge zu grosser Schrumpfung der Elemente freilich schwieriger.

Die Analcommissur wurde von sämmtlichen Forschern bisher übersehen[1]. Was Hoffmann über die Histologie der Ganglienzellen

[1]) Die in den Handbüchern sich findenden Abbildungen des Nervensystems, in denen eine Analcommissur gezeichnet ist, scheinen ihren Ursprung in einer ungenauen oder falschen Beurtheilung und Copie der Blanchard'schen Zeichnung zu haben und nicht auf eignen Untersuchungen zu beruhen.

sagt, kann ich ebenfalls nicht bestätigen; nach seiner Beschreibung muss ich zu der Ansicht kommen, dass er die Contouren der Zellen vielleicht in Folge nicht ganz günstig gewählter Präparation gar nicht bemerkte, sondern die Kerne für die Zellen nahm und deren Granulirung für feine gelbe Pigmentkörnchen. Die gelbe Färbung des Gehirns (bei den Weibchen) rührt ebenso wie die den Weibchen im Allgemeinen zukommende gelbliche Farbe des Körpers von sehr feinen gelblichen Fetttröpfchen her, die in grosser Zahl in fast alle Gewebe eingelagert sind.

Sinnesorgane höherer Art, sowie Seitenorgane fehlen vollständig bei Malacobdella; als Tastorgane wurden schon oben die starren Haare des Epithels erwähnt. Wenn die pag. 312 kurz beschriebene Larve wirklich zu unserem Thiere gehört, so hat es jedoch in seinem Jugendzustand Augen, die je aus einer einzigen Pigmentzelle bestehen, mit einem hellen, glänzenden Kern, der als lichtbrechendes Medium fungiren mag. Die Reste dieser Augenflecken fand ich noch bei dem jüngsten Individuum, das als wirkliche Malacobdella von mir beobachtet wurde, Fig. 5 Taf. XVII.

i. Geschlechtsorgane.

Die ersten Spuren von Geschlechtsorganen findet man bei Malacobdella schon in ziemlich früher Jugend, jedoch bei Thieren von verschiedener Grösse, so dass das Auftreten derselben entweder nicht genau an ein gewisses Alter gebunden ist, oder gleichaltrige Thiere in der Grösse sehr differiren können. Während oft schon bei 2 mm. langen Thieren die Anlagen der Geschlechtsorgane unverkennbar sind, gibt es solche von 3 und mehr Millimeter Länge, bei denen man vergeblich darnach sucht. Die Stelle des ersten Auftretens der Geschlechtsorgane ist etwas hinter dem Excretionsporus, von wo aus nach hinten hin zu beiden Seiten des Darmes die Entwicklung fortschreitet; auch nach vorne zu werden dann noch Ovarien und Hoden gebildet, die sich an den Seiten des Schlundes hin auf eine kleine Strecke ausdehnen, wo sie jedoch bald mit einigen mehr isolirt liegenden Säckchen endigen. Die jüngsten und kleinsten Geschlechtsorgane findet man daher bei einem Thier immer in der Nähe des hintern Drittels des Schlundes, oder ganz am Ende jüngerer Exemplare.

Dass die Geschlechtsorgane ihren Ursprung wahrscheinlich von den grossen, protoplasmareichen pag. 324 geschilderten Zellen nehmen, ist dort schon bemerkt, wie auch die Gründe, die für eine solche Annahme

sprechen. Sicher ist, dass sie aus Zellen des jugendlichen Körperparenchyms hervorgehen. Sie treten zuerst auf als kleine isolirte Häufchen dicht beisammen liegender Zellen, zwischen denen man keine Grenzen erkennen kann; jede enthält einen grossen granulirten, rundlichen Kern mit einem, oft auch zwei kleinen Kernkörperchen, welch letzteres wohl auf eine starke Theilung und Vermehrung der Zellen schliessen lässt. Anfangs bestehen diese Zellhäufchen, die von den umliegenden Bindegewebselementen nicht abgegrenzt und nur durch ihre dichte Lagerung und etwas grösseren Kerne von jenen zu unterscheiden sind, nur aus wenigen Zellen, deren Protoplasma dicht den Kern umschliesst. Bald werden die Kerne resp. Zellen zahlreicher, das Klümpchen grösser; letzteres spitzt sich dorsalwärts etwas zu, während es ventralwärts abgerundet ist; dabei ist es mit seiner Längsachse in der Regel der Biegung der Darmwand entsprechend schräg gelagert. Ein solcher Jugendzustand ist Fig 1 Taf. XVIII. abgebildet. Sobald diese Geschlechtsfollikel, wie ich sie nennen will, etwas stärker und grösser sind, findet man sie von einer feinen Membran umhüllt, die wohl vom umgebenden Gewebe geliefert wird, Fig. 2 Taf. XVIII. Bis zu diesem Stadium lässt sich nicht entscheiden, ob die Anlage sich zu einem Ovarium oder Hoden ausbilden werde.

Unter bedeutender Vermehrung der Zellen nehmen dann die Follikel an Grösse zu und differiren bald je nach dem Geschlecht nicht ihrer äussern Form, wohl aber dem histologischen Verhalten des Inhalts nach. Ein in beiden Geschlechtern noch einigermassen gleiches Stadium liesse sich definiren. Bei günstiger Behandlung lassen sich nämlich an dem Inhalte der Follikel deutliche Zellgrenzen nachweisen; die Zellen sind hell, durch ihre dichte Lagerung polyedrisch, mit einem runden Kerne und liegen gegen die Wandung des Follikels hin viel dichter als in der Mitte, wo sich bald darauf bei fernerer Grössenzunahme des Ganzen ein Hohlraum bildet dadurch, dass die in der Mitte liegenden Zellen auseinander weichen und sich auch mehr nach der Peripherie zurückziehen. Unterdessen aber machen sich bei den ganz nach aussen an der Wandung liegenden Zellen Umwandlungen geltend, die es nöthig erscheinen lassen, die beiderlei Geschlechtsorgane von jetzt ab gesondert zu betrachten.

Was die weiblichen Thiere betrifft, so gewährt ein feiner Querschnitt durch ein Individuum dieses Alters folgendes Bild. Der Follikel ist länglich eiförmig, mit seiner dorsalen Spitze etwas medianwärts gewendet und der dorsalen Muskulatur genähert, während das andere Ende abgerundet ist und nicht unter eine Ebene herabreicht, die das Thier

in eine ventrale und dorsale Hälfte spalten würde. An dem dorsalen Ende herrscht noch ein früherer Zustand; die ganze Spitze des Follikels ist noch ausgefüllt von den oben erwähnten polyedrischen Zellen, während im Uebrigen dieselben sich mehr nach der Wandung zurückgezogen haben und dort eine unregelmässige Schicht bilden. Die meisten der der bindegewebigen Membran direct aufsitzenden Zellen aber haben sich bedeutend vergrössert und gewähren schon ganz das Aussehen junger Eier; sie haben eine unregelmässig rundliche Gestalt, einen fein granulirten Inhalt, der sich stark färbt und einen grossen, meist hellen Kern, der eine grössere Anzahl kleiner, stark glänzender Körnchen enthält. Nur an den kleinsten dieser Zellen lässt sich noch eine feine Membran nachweisen, die grösseren scheinen völlig membranlos zu sein; sie sitzen mit breiter Basis der Membran des Follikels auf, wölben sich kuglich gegen das Lumen desselben vor, wodurch sie die noch übrigen kleinen Zellen vor sich herschieben. Bei weiterer Ausbildung der Eier durchbrechen dieselben diesen Zellenbelag und ragen dann auf mehr oder weniger langen Stielen frei in das Lumen des Follikels, während die kleinen Zellen dadurch an die äussere Wandung gelangen und diese epithelartig auskleiden. In dem Fig. 3 Taf. XVIII. gezeichneten Schnitt durch ein noch ziemlich junges Ovarium haben die grösseren Eier einen Durchmesser von 0,029 mm., der Kern ist 0,018 mm. gross, der ganze Follikel ist 0,122 mm. breit.

Bei dem Grössenwachsthum der Eier hat sich der Follikel derartig vergrössert, dass nachdem die Eier die kleinen sie bedeckenden Zellen durchbrochen haben und nun entweder frei im Follikellumen liegen oder nur mit dünnen langen Stielen der Wandung ansitzen, die übrigen Zellen die Innenwand des Follikels auskleiden; sie platten sich bedeutend ab und legen sich sogar dachziegelartig übereinander, wie dies Fig. 4 Taf. XVIII. (wo jedoch die beiden Eier im Verhältniss zu klein gezeichnet sind) erkennen lässt. (Fig. 5 von der Fläche gesehen.) Nur im dorsalen Theil des Follikels bleibt der frühere Zustand unverändert und von dorther scheint auch grossentheils der Nachschub neuer Zellen an Stelle der zu Eiern umgewandelten auszugehen. Mit der Reife der Eier drängt sich auch der ganze Follikel mit seiner dorsalen Spitze immer mehr gegen die Muskulatur des Körpers vor, die ihm etwas ausweicht, so dass zuletzt nur noch eine dünne Muskelschicht und das Epithel zu durchbrechen ist, um die Eier nach aussen gelangen zu lassen. Die letzte Oeffnung bildet sich jedoch für jeden einzelnen Follikel erst beim Austritt der Eier; präformirte Oeffnungen existiren nicht.

Mit dem Wachsthum der Ovarien complicirt sich auch die Zusammensetzung der äusseren Wandung derselben; es legen sich nämlich Fasern, wohl muskulöser Natur, in ziemlich regelmässigen Abständen meridianartig aussen um die bindegewebige Umhüllungsmembran herum (vgl. Fig. 6 Taf. XVIII.); die Fasern sind glattrandig, hell und stark glänzend, dabei ziemlich fein und sehr lang; ein bestimmt zu ihnen gehöriger Kern konnte mit Sicherheit nicht aufgefunden werden. Wahrscheinlich helfen sie durch ihre Contraction beim Auspressen der Eier.

Die Eier sind, wie sie auch Hoffmann[1]) richtig beschreibt im reifen Zustand kugelförmig, der Dotter ziemlich feinkörnig, grünlichbraun von Farbe und letzterer hat einen Durchmesser von 0,24 mm.; der Kern ist völlig klar und enthält eine mehr oder minder grosse Anzahl stark lichtbrechender runder Tröpfchen, die sich meist an seiner Peripherie befinden. Schon innerhalb der Ovarien, jedoch erst, wenn die Eier frei im Lumen derselben liegen, erhalten sie eine wasserklare 0,051 mm. dicke Umhüllung, die nach aussen durch eine feine Membran abgegrenzt ist; dieselbe ist sehr dehnbar, denn beim Austritt der Eier zwängen sich dieselben durch die anfangs sehr feine Oeffnung der Ovarien heraus, wobei sie sich oft bedeutend in die Länge ziehen; auch halten sie einen starken Druck unter dem Deckgläschen aus.

In ähnlicher Weise geht nun auch, natürlich mutatis mutandis, die Entwickelung der Hoden und des Spermas vor sich. Ein junger Follikel, 0,108 mm. breit (Fig. 7 Taf. XVIII.), noch ganz ausgefüllt mit hellen polyedrischen Zellen, zeigt dieselben schon gegen die Wandung hin dichter gelagert, in der Mitte sind die Zellen grösser und es hat den Anschein, als sollte eine Höhlung im Follikel auftreten, was dann auch wirklich geschieht. Schon aber sieht man im Grunde desselben Theilungen der Zellen, was allerdings nur an den Kernen zu bemerken ist, die in runden Klümpchen beisammen liegen, Theilungsprodukte jedesmal einer Zelle. Die Theilungen, verbunden mit jedesmaligem Wachsthum der Theilungsprodukte nehmen nun bald so überhand, dass ein klares Bild nur schwer zu erlangen ist; der ganze Grund des Follikels ist angefüllt mit kleinen runden Kernen, die vielfach noch in runden Klümpchen zusammen hängen, zum Theil aber auch sich von einander trennen und sich zu Spermatozoen ausbilden. Die Vermehrung geht jedoch vorwiegend von den der Follikelwand ansitzenden Zellen aus; das geht haupt-

[1]) l. c. pag. 17.

sächlich daraus hervor, dass dort noch die grösseren Kerne angetroffen werden, dann aber auch daraus, dass die kleineren zu Klümpchen geballten Kerne ebenfalls in der Nähe der Wandung am häufigsten und dort oft wieder zu grösseren Haufen vereinigt sind. Die ausgebildeten Spermatozoen sammeln sich zu einer dichten Masse im oberen Theile der Hoden, wo, wie bei den Ovarien, die ursprünglichen Zellen als epithelialer Wandbelag erhalten sind, Fig. 8 Taf. XVIII. Im übrigen stimmen die Verhältnisse der Hoden mit denen der Eierstöcke völlig überein, nur dass hier das Epithel niemals so niedrig wird wie bei diesen. In Fig. 9 Taf. XVIII. sind einige Entwicklungsstadien von Samenelementen, durch Macerirung in Essigsäure isolirt bei starker Vergrösserung dargestellt: a. Theilungsproducte, hervorgegangen aus den übrigen Zellen; es sind runde Kerne mit granulirtem Inhalt, ohne Kernkörperchen; das zu ihnen gehörige Zellenprotoplasma ist wohl so wenig und so dicht dem Kern anliegend, dass es nicht zur Beobachtung kommen kann; b. stellt ein Klümpchen Kerne dar, wie es durch Theilung und nachträgliches Wachsthum aus den eben beschriebenen Elementen hervorgeht; in c. sind solche Kerne, vielleicht etwas jünger, auseinander gefallen. Sie sind immer noch feinkörnig. Im nächsten Stadium (d) wird ihr Inhalt homogen, stärker lichtbrechend und ihre Gestalt etwas in die Länge gestreckt. Aus diesen Gebilden gehen dann direct die Spermatozoen (e) hervor, die einen schmalen, ziemlich parallelrandigen Kopf und einen langen, ausserordentlich feinen Schwanz haben, durch dessen Schwingungen sie sich sehr rasch bewegen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass der Kopf aus dem Kerne, der Schwanz aus dem dazu gehörigen ihn umgebenden Protoplasma hervorgeht; doch konnte ich darauf keine besondere Aufmerksamkeit verwenden.

Im Zustand der Geschlechtsreife haben die einzelnen Hoden dieselbe Gestalt und Lagerung, wie die Ovarien; beide stellen birnförmige Kapseln dar, die mit ihrem spitzen Ende sich zwischen die Längsmuskulatur der Rückenseite einschieben und dort festgeheftet sind; mit ihrem abgerundeten unteren Ende erreichen sie die Muskulatur der Bauchwand nicht, sondern lassen dort noch einigen Raum für Nervensystem, Blutgefässe und das übrig bleibende unveränderte Gewebe, das sich auch, obwohl sehr zusammengedrängt, zwischen sie einschiebt, sonst aber mit zur Bildung ihrer bindegewebigen Wandung verwendet wird. Zur Orientirung ihrer Lagerung wird die beigegebene Fig. 20 Taf. XVII. mehr leisten, als jede Beschreibung. Das Präparat ist dargestellt durch Macerirung eines weiblichen Thieres in schwacher Essigsäure, worauf die

ganze Bauchwand weggenommen, der stark macerirte Darm herausgelöst und auch die untere Schlundwand fortpräparirt ist. Man sieht daher die Innenseite des Schlundes, den am Rücken geschlängelt verlaufenden Rüssel und zu beiden Seiten des vom Darm eingenommenen Raumes die Ovarien (Vergr. $^2/_1$). Die Hoden sind etwas kleiner, als die Ovarien, dafür aber zahlreicher, sonst ganz ebenso gelagert.

Die Oeffnungen, durch welche die Geschlechtsproducte entleert wurden, zeigt deutlich Fig. 3a Taf. XVII. von einem während der Eiablage getödteten Weibchen.

k. Allgemeine Bemerkungen.

Nach den in den vorhergehenden Blättern niedergelegten Untersuchungen kann es, wie auch Semper und Hoffmann hervorgehoben haben, keinem Zweifel unterliegen, dass Malacobdella den ächten Nemertinen einzureihen sei. Die überall bewimperte Körperoberfläche, die Anordnung der Muskulatur, der typisch ausgebildete Rüssel, das vollkommen dem Schema entsprechende Gefässsystem, die auch bei andern Nemertinen nun nachgewiesenen Excretionsorgane, das Nervensystem, alles das zwingt uns, Malacobdella als eine wahre Nemertine zu betrachten, die freilich in manchen Puncten recht abweichende Verhältnisse zeigt, so jedoch, dass sich viele derselben mit ihrer semiparasitischen Lebensweise in Verbindung bringen und durch sie erklären lassen. Hierher gehört vor allem die grosse Saugscheibe am Hinterende, ein bei Nemertinen bis jetzt vereinzelt stehendes Organ; Haft- und Klammerorgane anderer Art werden jedoch von Dieck[1]) für seine parasitisch lebende Cephalothrix Galatheae angegeben, ausserdem finden sich bei sehr vielen in Abhängigkeit von anderen Thieren existirenden Species der verschiedensten Ordnungen manchmal ganz unvermittelt dastehende Haftorgane, so dass diese Eigenthümlichkeit nicht von Belang sein kann. Das Nervensystem ist in seinem Centraltheil einfacher als bei den andern Nemertinen, da es aus zwei sehr einfachen Ganglien besteht; allein es zeigt die den Rüssel umgreifenden beiden Commissuren, den gleichmässigen Zellenbelag der Längsstämme, und findet hinsichtlich der Analcommissur ein Analogon in dem freilich ebenso merkwürdigen Pelagonemertes Moseley. Kopf-

[1]) Georg Dieck, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Nemertinen. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft. Neue Folge I. Bd.

spalten und Seitenorgane fehlen vollkommen; dasselbe wird auch von der Gattung Cephalothrix[1]) angegeben. Der einfache geschlängelte Darmkanal von Malocobdella erklärt sich gegenüber dem geraden, mit vielen seitlichen Blindsäcken versehenen der übrigen Nemertinen vielleicht aus der durch den Aufenthaltsort wohl bedingten platten und breiten Körperform, die es dem Darm möglich macht, statt von den dorsoventralen Faserzügen eingeengt und zu taschenförmigen Ausbuchtungen gedrängt zu werden, diesen Zügen nach rechts und links auszuweichen. Ueberhaupt sind diese Abweichungen von so nebensächlicher Bedeutung, dass sie die Uebereinstimmungen mit den Nemertinen nicht zu beeinträchtigen vermögen.

Fragen wir jedoch nach dem Platze, den wir Malacobdella in den jetzt bestehenden Systemen der Nemertinen anweisen wollen, so müssen wir einsehen, dass dieselben keinen Raum für sie haben. Das am allgemeinsten angenommene System trennt die ganze Gruppe unserer Thiere in Tremacephaliden, Rhochmocephaliden und Gymnocephaliden, Die Tremacephaliden sind identisch mit den Enopla, den stacheltragenden, während die beiden anderen Familien ohne Stachelapparat im Rüssel sind. Die Kopfspalten der ersteren sind kurz, quer- oder trichterförmig, die Muskulatur besteht aus zwei Schichten, einer äusseren Ring- und einer darunter liegenden Längsfaserschicht und die seitlichen Nervenstämme verlaufen innerhalb dieser Schicht in der Leibeshöhle oder dem Körperparenchym; bei der zweiten Abtheilung dagegen sind die Kopfspalten (mit Ausnahme der Gymnocephaliden) lang, die Muskulatur theilt sich in eine äussere starke Muskelschicht, und eine innere schwächere ebenso verlaufende Lage, zwischen beiden liegt eine Schicht von Circulärmuskeln. Die seitlichen Nervenstämme liegen zwischen der äusseren Längs- und Ringmuskelschicht; ebenso bei den sog. Gymnocephaliden. Malacobdella stimmt hinsichtlich der Rüsselbewaffnung mit den Anopla, die Seitenorgane betreffend allenfalls mit den Gymnocephaliden (?), in der Anordnung der Muskulatur und Lage der Seitennerven jedoch mit den Enopla überein. Die Gehirnbildung will in keine der beiden Abtheilungen passen. Wie sich Pelagonemertes hierzu verhält, lässt sich nach den vorliegenden Mittheilungen darüber nicht feststellen.

Es wäre also nöthig, dem jetzigen Systeme eine neue Familie für Mala-

---

[1]) Keferstein, Untersuchungen über niedere Seethiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XII.

Mc. Intosh. A. Monograf of the British Annelids Ray Society. 1874.

cobdella anzufügen, in deren Diagnose Merkmale aller andern Familien aufgenommen werden müssten. Da jedoch bei den Nemertinen noch so manche Punkte der Aufklärung harren, und für die Systematik noch durchaus keine genügende Uebersicht gewonnen ist, was erst durch eine ganz genaue Untersuchung dieser Gruppe mit den neuesten Hilfsmitteln und an reichlichem Materiale möglich würde, so kann eine solche Anschliessung nur provisorisch sein, um so mehr, als die Diagnosen der bisher angenommenen Unterabtheilungen dadurch an Werth verlieren müssten.

Die Diagnose für die neue Familie könnte etwa lauten:

Familie: Malacobdellidae. Rüssel ohne Stachelapparat, Körpermuskulatur aus zwei Schichten, einer äusseren Ring- und einer inneren Längsmuskellage bestehend, Kopfspalten und Seitenorgane vollkommen fehlend, Darmkanal einfach, mehrere Windungen beschreibend, Nervenstämme innerhalb der Muskulatur frei im Körperparenchym verlaufend, durch eine Analcommissur über dem After vereinigt; am hintern Körperende ein breiter Saugnapf.

Genus: Malacobdella mit den Characteren der Familie.

Species: Malacobdella grossa O. F. Müller, Körper flach und breit, Mund am Vorderende des Körpers, quergestellt mit einem dorsalen Ausschnitt, Schlund breit, deutlich vom Darm abgesetzt, innen mit Zotten besetzt. Farbe durchscheinend weisslich (Männchen) oder gelblich, im hintern Abschnitt graugrün, weisslich reticulirt (Weibchen), der geschlängelte Darmkanal bräunlich durchschimmernd. Als Semiparasit in der Mantelhöhle verschiedener Seemuscheln lebend.

II. Geonemertes palaensis, Semper.[1])

Diese landbewohnende Nemertine wurde von Professor Semper auf den Palaos-Inseln im stillen Ocean entdeckt und in einem seiner Reiseberichte[2]) kurz beschrieben; diese Notiz ist bisher das Einzige, was über das interessante Thier veröffentlicht wurde, und in Anbetracht der ungünstigen Umstände, unter denen die Untersuchung vorgenommen wurde, sowie der einfachen Hilfsmittel der damaligen Zeit so fragmentarisch abgefasst, dass eine erneute Untersuchung dieser Thiere mit den modernen Methoden und in Hinsicht auf die neuerdings so bedeutend fortgeschrittenen Kenntnisse über die ganze Ordnung der Nemertinen gewiss wünschenswerth ist. Herr Professor Semper hatte die Güte, mir seine Exemplare von Geonemertes zur Verfügung zu stellen, vier in Spiritus gehärtete Thiere, deren Untersuchung recht interessante Resultate ergab. Zwar eigneten sich dieselben nicht mehr recht zur Erforschung feineren histologischen Details, obwohl sie im Allgemeinen sehr gut erhalten waren, auch stimmen sie im Grossen und Ganzen mit den zur Gruppe der Enopla gehörigen Nemertinen so sehr überein, dass ein allzu genaues Eingehen auf histologische Feinheiten überflüssig erscheint. Ich werde daher nur die anatomischen Verhältnisse behandeln und, wo es nöthig sein sollte, die Histologie hereinziehen.

Geonemertes palaensis wird 4—5 Centimeter lang; der Körper ist

---

[1]) In seinem Reiseberichte nennt Prof. Semper dieses Thier Geonemertes pelaensis; dies ist jedoch ein Druckfehler, der stehen blieb, weil der Verfasser die Correctur nicht selbst machen konnte. In Handbüchern (Claus) hat sich der Name weiter verändert in pelaeensis. Eigentlich soll es palaensis heissen, abgeleitet von dem eigentlichen Namen der Inseln Palaos, nicht von dem englisirten Pelew.

[2]) Zeitschrift für wiss. Zoologie Bd. XIII.

drehrund, vorn etwas abgestutzt, hinten spitz; die Farbe ist röthlich, durchscheinend, und etwa 1—2 mm. hinter dem Vorderende beginnt in der Mittellinie des Rückens ein schwärzlich-brauner, schmaler Streif, der längs des Rückens verläuft und in eben solcher Entfernung von dem Hinterende aufhört. Am Kopfe bemerkt man zwei Gruppen von je drei Augenflecken; in jeder liegt ein etwas grösseres Auge vorn, und dahinter die beiden kleineren. Die Mundöffnung liegt am vordersten Körperende und führt in den mit allerlei zottenartigen Ausstülpungen versehenen Schlund, der dann eine Strecke weiter hinten in den eigentlichen Darm übergeht. Letzterer erstreckt sich in gerader Richtung durch die ganze Länge des Thieres nach hinten und mündet am hintern Körperende ein wenig dorsalwärts gewandt in dem After aus. Wie bei fast allen Nemertinen bildet er äusserst zahlreiche Seitentaschen, die ohne Regelmässigkeit sich rechts und links ausbuchten, und zwischen die dorsoventralen Faserzüge und die Geschlechtsorgane eindrängen. Auch von der Uebergangsstelle des Schlundes in den Darm an sendet letzterer eine blindsackähnliche Ausstülpung mit secundären seitlichen Ausbuchtungen unter dem Schlund eine kleine Strecke nach vorn, so dass man auf Querschnitten durch jenen Theil dorsal den breitgedrückten, spaltförmigen Schlund, und darunter den Blindsack des Darmes trifft.

Die Körperbedeckung besteht aus einem einfachen Epithel, das überall bewimpert zu sein scheint; Pigment kommt in demselben als vereinzelte dunkle Körnchen vor, nur in der Rückenlinie ist dasselbe zu einer dichteren Masse angehäuft, und liegt als feine dunkle Körnchen in den peripheren Enden der Epithelzellen. Die sonst bei Nemertinen so häufigen stäbchenförmigen Bildungen fehlen hier gänzlich, dagegen finden sich in tiefern Gewebslagen eigenthümliche Körperchen, von denen später ausführlicher gesprochen werden soll. Das Epithel sitzt einer bindegewebigen Basalmembran von geringer Dicke auf, an der feinere Structurverhältnisse nicht nachzuweisen sind; sie färbt sich in Picrocarmin gleichmässig dunkelroth. Nach innen ist sie scharf abgegrenzt, nach aussen jedoch scheint sie sich zwischen die Epithelzellen etwas einzuschieben, so dass ihre periphere Grenzlinie fein zackig aussieht.

Nach innen von dieser Lage folgen die Muskelschichten der Körperwand, bestehend aus zwei Lagen, einer äusseren circulären und einer inneren longitudinalen. Keine dieser beiden Schichten ist sehr stark; im Allgemeinen ist die Längsmuskelschicht von grösserem Durchmesser als die Ringlage, besonders im Kopftheil des Thieres, wie aus Fig. 4 Taf. XIX. ersichtlich ist; weiter nach hinten bleibt das Verhältniss

ventral und dorsal bestehen, während an den Seiten beide Muskellagen von gleicher Stärke sind.

Der ganze übrige Leibesraum zwischen Muskulatur und den andern Organen, als Darmtractus, Rüsselscheide, Geschlechtsorganen, Gehirn etc. ist von Bindegewebe ausgefüllt, so dass von einer Leibeshöhle im eigentlichen Sinne nicht gut die Rede sein kann. In der ganzen Ausdehnung des eigentlichen Darmes besteht das Bindegewebe aus feinen faserigen Elementen, die in den verschiedensten Richtungen durch einander geflochten sind; besonders dicht ist es an der dorsalen und ventralen Fläche des Körpers, wo es zwischen den Bündeln der Längsmuskeln hervorstrahlend sich nach den verschiedenen Seiten ausbreitet und den Darm mit seinen Taschen umspinnt. In den vordersten Theilen des Kopfes enthält dasselbe dagegen sehr viele kleinzellige Elemente, wodurch das Gewebe in jenen Theilen ein ungleich dichteres Aussehen gewinnt. Von eigenthümlicher Structur ist das Gewebe, welches Gehirn, Schlund und den vorderen Theil der Rüsselscheide von allen Seiten umgibt und besonders dorsal weit nach vorn dringt, um dort sich an ein Organ anzulegen, das bisher bei keinem anderen Nemertinen gesehen worden ist, und von dem nachher die Rede sein soll. Dieses Gewebe, wohl zum Bindegewebe zu zählen, besteht aus einem sonderbaren Balkennetz mit eingelagerten Kernen, das sehr grosse Hohlräume zwischen sich lässt; die einzelnen Balken anastomosiren vielfach mit einander, bald sind sie gröber, bald feiner, bald faserförmig, bald zu feinen Membranen verbreitert; das Ganze bietet bei starker Vergrösserung etwa ein Bild, wie ein mit blossem Auge betrachteter Querschnitt eines groblöcherigen Badeschwammes, so dass wohl die Bezeichnung spongiöses Gewebe ganz gut darauf anwendbar ist. Zu beiden Seiten von dem Gehirn sind zwischen die Balken dieses Gewebes Pakete eigenthümlicher starkglänzender Zellen eingebettet, die sich stark färben und ein drüsenähnliches Aussehen haben; indessen konnte ich keinen Zusammenhang zwischen den einzelnen Zellen sehen, ebensowenig wie Ausführungsgänge nach irgend einer Seite hin; sie sind übrigens nur eine kurze Strecke weit vorhanden. Das spongiöse Gewebe, das auf Querschnitten eine Zeit lang den Eingeweidetractus von allen Seiten umgibt, hört beim Beginn der unter den Schlund vorgeschobenen Darmblindsäcke an der Ventralseite auf und erstreckt sich nur noch zu beiden Seiten der Rüsselscheide hin, wo es sich immer mehr im Querschnitt verkleinert, um endlich ganz zu verschwinden. Es macht ganz den Eindruck, als ob alle Lücken dieses Gewebes mit einander in Verbindung ständen, gegen das umliegende Ge-

webe jedoch abgeschlossen seien durch eine membranöse Umhüllung. (Vergl. dazu Fig. 4 Taf. XIX. bg.) Mit Ausnahme von diesem Gewebe spongiöser Natur finden sich überall in dem Bindegewebe zwischen Muskulatur und den inneren Organen in sehr grosser Zahl eigenthümliche Körperchen, die schon in Folge ihrer Lage in so tiefen Schichten, noch mehr aber hinsichtlich ihrer Structur nichts mit den sonst bei Nemertinen so überaus verbreiteten sog. stäbchenförmigen Körpern zu thun haben können. Es sind dies (vgl. Fig. 7 Taf. XIX.) spindelförmige Gebilde von 0,021 mm. Länge, die immer in kleinen Büscheln auftreten; jedes einzelne Körperchen beginnt mit einem kleinen, runden, glänzenden Körnchen, das sich in Picrocarmin ziemlich gut färbt; von da aus geht dann der sehr blasse, schmale, mehr oder weniger lange, gerade oder nur schwach gebogene Stiel, der sich bald verbreitert und in den eigentlichen Leib des Gebildes übergeht; dieser ist ziemlich gleich breit in seiner ganzen Länge und spaltet sich am Ende in zwei sehr kurze, dicke Arme, von denen jeder mit einem Körper endigt, der einem rundlichen oder ovalen, fein granulirten Zellkern genau gleicht; das ganze Gebilde ist sehr blass, der Länge nach von einer undeutlichen, etwas dunkleren Achse durchzogen und in seinen dickeren Partien aussen von einem Spiralfaden umwunden, wie die Spindel einer Schraube von dem Gewinde. Die Körperchen erhalten dadurch eine entfernte Aehnlichkeit mit dem Inhalt der Nesselkapseln der Polypen.

Mit den spitzen Enden einander genähert liegen nun diese Körperchen in nach allen Seiten ausstrahlenden Büscheln von 6, 8, 10 und mehr beisammen, vom vordern Ende des Körpers an bis zum Ende, immer im Bindegewebe, bald näher der Muskulatur, bald den inneren Organen. Was sie da für eine Funktion haben, ist wohl schwer zu sagen.

Was den Verdauungskanal anlangt, so ist auch bei Geonemertes der Schlund vom eigentlichen Darm sowohl durch anatomische Verhältnisse als auch in seinem feinern Bau scharf abgesetzt. Die Schlundwandung wird gebildet durch das verdichtete Bindegewebe des Körpers, dem ein einfaches Epithel bewimperter Zellen aufsitzt. Wie bei Malacobdella beschrieben, so tritt auch hier das Bindegewebe mit seinem Zellenbelag weit in das Lumen des Schlundes als papillenförmige Zotten vor, die im vorderen Theil sehr zahlreich und hoch sind, nach hinten zu jedoch verschwinden, so dass der Schlund in der Gegend, wo man auf Querschnitten bereits den nach vorn strebenden Blindsack des Darmes trifft, quer spaltförmig erscheint. Die Oeffnung des Schlundes in den

Darm ist, wenigstens in den mir vorliegenden Exemplaren, sehr eng und führt, eben jenes Blindsackes wegen von oben in denselben ein. Hinsichtlich des Darmepithels kann ich keine Angaben machen, da dasselbe vollkommen zerfallen war, was übrigens bei Nemertinen sehr leicht zu geschehen scheint, da ich auch bei andern mit Chromsäure behandelten Thieren keine günstigen Resultate erhielt. Die übrige Wandung des Darms ist überall sehr dünn und aus den schon erwähnten Bindegewebsfasern hergestellt.

Geonemertes palaensis vermehrt die wenigen bisher gekannten Zwitternemertinen wieder um einen Repräsentanten; Hoden und Eierstöcke finden sich in demselben Individuum vereinigt; um allen Zweifel zu bebeseitigen, als könnte das, was ich als Hoden anspreche, Receptacula seminis sein, fand ich unter den wenigen Exemplaren, die Professor Semper noch besass, eines, welches junge Geschlechtsorgane mit Entwicklungsstadien von Eiern und Samen darbot. Wie bei allen normalen Nemertinen finden sich die Geschlechtsorgane auch hier als unzusammenhängende Säckchen zwischen den dorso-ventralen Faserzügen, welche die seitlichen Ausbuchtungen des Darmes einengen, etwas dorsal von den Nervenstämmen gelegen, in der ganzen Länge des eigentlichen Darmes. Gewöhnlich liegen die Hoden und Eierstöcke abwechselnd, jedoch nicht mit grosser Regelmässigkeit, so dass man auf einem und demselben Schnitte manchmal beiderlei Geschlechtsfollikel treffen kann; Fig. 8, Taf. XIX. o. Ovarium, t. Hode; letztere liegen immer näher dem seitlichen Nervenstamm, also ventralwärts von den Ovarien. Diese enthalten im reifen Zustande nur wenige, unverhältnissmässig grosse Eier, manchmal nur eines, manchmal zwei oder drei. In der eben citirten Figur ist ein solches Ei mit seinem Keimbläschen getroffen. Die Erhaltung der Geschlechtsorgane, resp. der Ovarien war nicht derart, dass es mir möglich wäre, genauere Angaben über dieselben zu machen; die älteren Eier zeigten den Dotter etwas zerfallen, und in jüngeren Ovarien fand ich eine grössere Anzahl junger Eier in verschiedenen Grössen den Follikel anfüllend; kleine Zellen bekleideten die Wand desselben.

Einen ähnlichen Wandbelag von Zellen bemerkt man bei den männlichen Organen, Fig. 18 Taf. XIX. (vergrössert von Fig. 8 t.), während im Lumen des Follikels reifes Sperma geballt liegt. Jüngere Hoden zeigten sich angefüllt mit kleinen runden, stark glänzenden Kernen Fig. 19 Taf. XIX, die nach den bei Malacobdella gewonnenen Befunden zu schliessen nichts anderes, als Jugendstadien der Spermatozoen sein können. Die männlichen wie weiblichen Geschlechtsorgane sind umgeben von

einer zarten bindegewebigen Membran, in der vielleicht auch Fasern muskulöser Natur eingelagert sind; doch liessen sich solche mit Sicherheit nicht nachweisen.

Oeffnungen der Geschlechtsfollikel nach aussen fand ich nur bei den Individuen mit reifen Eiern; auch Eier, die gerade im Begriffe waren auszutreten, wahrscheinlich durch die Contraction des Thieres beim Tödten in Spiritus dazu veranlasst. Die Oeffnung machte ganz den Eindruck einer plötzlichen Ruptur der Körperwand; denn bei vielen Follikeln mit reifen Eiern desselben Thieres, sowie bei andern Individuen fand ich keine Spur irgend einer präformirten Oeffnung.

Der Rüssel von Geonemertes, der sich in seinem Bau ganz und gar dem der übrigen Enopla eng anschliesst, zeigt ein abweichendes Verhältniss hinsichtlich seiner Mündungsstelle. Während der Rüssel aller übrigen Nemertinen mit Ausnahme von Malacobdella (und vielleicht der Polien?) vor oder oberhalb des Schlundes mündet, zeigt er hier dieselbe Eigenthümlichkeit wie bei dieser schmarotzenden Form; er mündet etwas von dem vorderen Körperende entfernt dorsalwärts in die Schlundhöhle (Fig. 4 Taf. XIX. r.). Leider hatten sämmtliche mir zu Gebote stehende Exemplare den Rüssel beim Tödten ausgeworfen, so dass auf dem gezeichneten Längsschnitt nur die Rüsselscheide sichtbar ist, doch wird der Insertionspunct des Organs durch die abgerissenen Fetzen x x deutlich gekennzeichnet, und auch Semper gibt an,[1]) dass der Rüssel durch den Mund herausgestossen wurde.

Die Rüsselscheide liegt wie überall oberhalb des Darmes und erstreckt sich in gerader Richtung bis nahe an das Hinterende des Thieres. Sie wird gebildet aus einer sehr starken Lage von beträchtlich dicken Ringmuskelfasern und einer schwächeren weniger soliden Längsmuskelschicht. Ganz zu innerst sieht man noch, besonders an der dorsalen Wand eine dünne Schicht von Gewebselementen; ob dieselben jedoch ein integrirender Bestandtheil der Rüsselscheide sind, etwa eine bindegewebige oder zellige Auskleidung, die „mucous lager of the sheath" von Mc. Intosh,[2]) oder nur geronnene, mit Kernen untermischte Flüssigkeit der Rüsselscheidenhöhle, konnte ich nicht entscheiden.

Der Rüssel selbst trägt einen normal ausgebildeten Stachelapparat.

---

[1]) l. c.

[2]) Mc. Intosh, On Amphiporus spectabilis, de Quatrefages, and other Nemerteans. Quarterly Journal of microscopical Science. July 1875. Pl. IV. Fig. 1 und 3.

Gelingt es, günstige Längsschnitte zu erhalten, so zeigen sie die in Fig. 5 Taf. XIX. wiedergegebenen Verhältnisse. Ein in einem sehr starken Muskellager steckender Griff (b) von feinkörniger gelber Substanz, die sich in Kali löst, (cf. Semper l. c.) trägt auf seiner Spitze einen Stachel (a), der frei in die Rüsselhöhle vorragt. Seitlich von demselben in der Rüsselwandung finden sich 2—4 Taschen (c) mit mehreren Nebenstacheln in verschiedenen Stadien der Entwickelung; nach hinten von denselben liegt je ein längliches Klümpchen einer dem Stiletgriff ähnlichen, jedoch grobkörnigen Substanz (d), wahrscheinlich entfärbtes Pigment; wenigstens finde ich in den Notizen von Professor Semper die Angabe, dass der Rüssel an jener Stelle pigmentirt sei; auch zeigen Querschnitte durch jene Region, dass rings um den Rüssel herum in kleinen Abständen Anhäufungen dieser Masse vorkommen.

Weiter nach hinten liegt eine sehr starke, in der Mitte von einem Kanal (f) durchbohrte Muskelmasse (e), deren Fasern in zwei sich kreuzenden spiralig verlaufenden Richtungen sich durchflechten, wie dies Mc. Intosh von andern Nemertinen abbildet[1]) und beschreibt. Von dieser Muskelmasse ausgehend erstrecken sich die Fasern, anfangs äussere Ring- und innere Längsmuskeln, später nur noch Längsfasern, des hohlen mit Drüsenzellen innen besetzten Retractors des Rüssels nach hinten. Diese Drüsenhöhle steht durch den vorhin erwähnten Kanal f, der in Folge der Contraction des ausgestossenen Rüssels mehrere Biegungen macht, mit der vorderen Rüsselhöhle in Verbindung, indem der Ausführungsgang neben dem Stiletgriff (auf unserer Figur nicht sichtbar) die Muskelmassen durchbohrt und an der Basis des Stachels ausmündet.

Die innen mit Zotten besetzte Wandung des Rüssels ist vor dem Stachel in dessen nächster Nähe sehr dünn, wird jedoch nach vorn zu sehr dick, und zeigt dann verschiedene Schichten, zu deren Besprechung wir nachher übergehen werden.

Vorher möchte ich einige Bemerkungen mittheilen, die ich über die Stacheln selbst machte. Dass die in den Seitentaschen des Rüssels liegenden Stacheln nicht zum Ersatz des Hauptstilets dienen, ist wohl durch die Beobachtungen verschiedener Forscher, wonach die Ersatzstacheln beim Verlust des alten an der Stelle entstehen, wo sie auch später stehen, ausser Zweifel gesetzt; als weiterer Beleg dafür dürfte

---

[1]) l. c. Ray. society. Tab. XIII. Fig. 15 von Amphiporus lactifloreus.

noch die verschiedene Bildung des basalen Endes der Stacheln dienen, die mir besonders bei Geonemertes auffiel. Alle Stacheln sind hier hohl und die Höhlung ist durch eine in der Nähe des verbreiterten Hinterendes liegende Scheidewand in zwei Theile geschieden. Vor allem nun zeigt die hintere Höhlung bei den Stacheln grosse Verschiedenheiten. Am einfachsten und ganz gleichmässig ist der Hauptstachel gebaut bei allen untersuchten Exemplaren dieser Species, Fig. 20 a Taf. XIX. von einem verhältnissmässig kleinen Thier. Von ihm weichen die Nebenstacheln einerseits, und ferner diese unter sich bedeutend ab; Fig. 20 b zeigt einen Nebenstachel desselben Individuums, bei dem die hintere Höhlung bedeutend breiter ist; c ist das hintere Ende eines Nebenstachels von einem anderen Thier; und d und e zwei Nebenstacheln von einem dritten, grösseren Exemplare. Alle diese Stacheln scheinen fertig gebildet zu sein und zeigen doch so grosse Verschiedenheiten, dass kaum daran gedacht werden kann, sie würden noch dieselbe Form erhalten. Jedenfalls müssten dabei bedeutende Resorptionen und Neubildungen vor sich gehen, was bei der Grösse, die diese Gebilde erlangt haben (sie sind etwa so gross als der dazu gehörige Hauptstachel) sehr unwahrscheinlich ist, besonders da von der Blase, in welche die jungen Stacheln, die das Endstück noch nicht besitzen, eingeschlossen sind, keine Spur mehr bei diesen vorhanden ist.

Die Gewebsschichten, aus denen der vor dem Stachelapparat liegende Theil des Rüssels zusammengesetzt ist, sind sowohl in ihrer Anordnung und gegenseitigen Lage, als auch in ihren feineren Verhältnissen recht bemerkenswerth, und bei den verschiedenen Gruppen der Nemertinen so abweichend gelagert, dass Mc. Intosh sie vielfach als unterscheidende Merkmale bei seiner Eintheilung dieser Thiere mitbenutzt. Zur Beschreibung wähle ich einen Querschnitt durch den theilweise umgestülpten und ausgestossenen Rüssel, Fig. 6 Taf. XIX. Hier finden wir zu äusserst die Zotten, die aus einer einfachen Zellenlage zu bestehen scheinen, deren Elemente jedoch zu genauerem Studium nicht genügend erhalten waren; dieselben sitzen einer bindegewebigen Basalmembran auf, die keine Kerne enthält, sich gleichmässig dunkel färbt und durch ihre mehr oder minder grosse Dicke die Zotten bedingt, die beim ausgestülpten Theil des Rüssels allerdings sehr flach werden (b). Auf dieselbe folgt nach innen eine starke Schicht von Ringmuskelfasern (c und Fig. 13 Taf. XIX.). deren einzelne Fasern ziemlich parallel verlaufen. Auf diese Lage folgt dann eine sehr complicirte Schicht, deren Details schon die verschiedensten Anschauungen hervorriefen und zu

denen ich eine neue gesellen möchte. Diese Schicht ist im Allgemeinen eine Längsmuskelschicht, zusammengesetzt aus sehr starken Fasern von polygonalem Querschnitt; die Schicht der Muskelfasern aber ist nicht zusammenhängend, sondern durch anderes Gewebe in zwei Lagen gespalten, eine äussere stärkere und innere schwächere. In ersterer (Fig. 6 *d.* und Fig. 13 Taf. XIX.) sind die Fasern vielfach fiederförmig gestellt, wie dies auch bei anderen Enoplis (Drepanophorus und Amphiporus) der Fall ist; in der innern Abtheilung ist diese Anordnung in Folge der Schwäche der Schicht weniger ausgesprochen, auch sind hier die einzelnen Fasern nicht so platt gedrückt, wie dies bei der äusseren Lage der Fall ist (cf. Fig. 13 Taf. XIX.). Zwischen diesen beiden Theilen der Längsmuskulatur liegt nun eine Gewebeschicht, die Mc. Intosh als „reticulated layer" bezeichnet. Nach seiner Ansicht besteht dieselbe (bei Amphiporus)[1]) aus einer Anzahl rings in der Rüsselwand regelmässig vertheilter Längsstränge, verbunden durch feinere Quer- resp. Circulärbänder desselben Gewebes. cf. seine Figur.

Hubrecht[2]) hatte anfangs die Längsstränge, die auf dem Querschnitt länglich-rund erscheinen, und sich mit einem feinen Stiel an die vorhin erwähnte Ringmuskulatur ansetzen, für Drüsen gehalten, zu welcher Ansicht man leicht kommen kann, wenn man keine Längsschnitte oder Querschnittserien anfertigt; doch corrigirt er selbst diese Ansicht,[3]) indem er sich der Meinung Mc. Intosh's anschliesst, dass die vermeintlichen Drüsen Längsstränge sind, die durch die ganze Länge des Rüssels hinziehen. Mc. Intosh scheint für sie eine bindegewebige Natur zu beanspruchen, denn er hält sie und die sie verbindenden Querbänder, die bei der Contraction oft zickzackförmig verlaufen, als demselben Gewebe angehörig.

Ich glaube eine andere Ansicht aussprechen zu müssen. Die Querbänder, e Fig. 6 und Fig. 13 Taf. XIX. sind allerdings Bindegewebe, das aus sehr feinen Fibrillen zu bestehen scheint, zwischen denen man bei guter Behandlung sehr deutlich Kerne erkennt, sowohl bei Geonemertes als auch bei Amphiporus (Drepanophorus) sp. Fig. 9 Taf. XIX. Dieses Bindegewebe zieht sich auch zwischen die Muskelfasern hinein,

---

[1]) W. Mc. Intosh, On Amphiporus spectabilis, De Quatrefages, and other Nemerteans. Quarterly Journal of Microscopical Science July 1875.

[2]) Hubrecht, Anteekeningen etc.

[3]) Hubrecht, Minute Anatomy of mediterrean Nemerteans. Quarterly Journ. of Microscop. Science.

theils in sehr feiner Vertheilung die einzelnen Fasern umgebend, theils in dickeren Zügen (*c* Fig. 9 Taf. XIX.) dieselben in grössere Bündel, ungefähr den Querschnitten der Längsstränge entsprechend, abtheilend. Die Längsstränge selbst aber sind gewiss anderer Natur; dafür spricht einmal ihr Verhalten gegen Farbstoffe, gegen die sie fast gar nicht reagiren (cf. Hubrecht[1]), dann ihre feine Structur, die keinerlei Kerne zeigt, dagegen auf dem Querschnitt fein punctirt, auf dem Längsschnitt fein fibrillär erscheint, endlich ihre mehr oder minder scharfe Abgrenzung durch dichteres Bindegewebe (Amphiporus) oder geradezu eine sich stark färbende Membran (Geonemertes). Ich halte diese Längsstränge für Nerven, die in regelmässigen Abständen den Rüssel der Länge nach durchziehen. Dass bei Geonemertes jedesmal in der Mitte jedes Stranges (auf dem Querschnitt) feine Fasern, die vielleicht Bindegewebe sind, quer durchziehen, spricht nicht dagegen; finden wir doch auch im Gehirn der Nemertinen vielfach Bindegewebszüge tief eindringen und in den Längsnerven die Fasersubstanz von den Ganglienzellen geradezu durch eine bindegewebige Scheide getrennt. Es gelang mir zwar nicht, den Zusammenhang dieser eigenthümlichen Längsnerven mit dem Gehirn durch Präparate nachzuweisen, da mir leider kein einziger bewaffneter Nemertine zu Gebote stand, der den Rüssel nicht ausgeworfen hatte. Es ziehen jedoch bei Amphiporus (sp.) ziemlich starke Nerven vom Gehirn nach vorn, die nicht an die Augen gehen, und die vielleicht in den sich an der Kopfspitze inserirenden Rüssel eintreten. Ausserdem ist es sehr wahrscheinlich, dass die Nerven beim Eintritt in den Rüssel, dessen Wand in der vor dem Gehirn gelegenen Partie sehr dünn ist, ausserordentlich fein sind, und erst im Rüssel selbst durch Theilung und Vermehrung der Fibrillen an Stärke zunehmen; in Wirklichkeit sind auch die fraglichen Längsstränge in den Theilen des Rüssels, die der Abrissstelle zunächst liegen, sehr viel schwächer als weiter hin. Ferner treten wohl nicht so viele Nervenstämme in den Rüssel ein, als man eine Strecke weiterhin findet; wenigstens konnte ich auf vollständigen Querschnittsserien sowohl bei Geonemertes als auch bei Amphiporus Theilungen derselben im Sinne von vorn nach hinten nachweisen. Nicht alle diese Nervenstämme verlaufen gleich weit nach hinten, wie der in Fig 6 Taf. XIX. gezeichnete Querschnitt beweist; hier liegen in dem äusseren umgestülpten, der Ansatzstelle des Rüssels näher gelegenen

[1]) Hubrecht, Minute Anatomy etc.

Theile 21, in dem inneren Theile nur 19 derselben; doch lassen sich noch eine ganze Anzahl von ihnen in dem hinter dem Stachelapparat liegenden Retractor nachweisen, während sie in den diesen Apparat umgebenden starken Muskeln nicht zu sehen sind, wahrscheinlich wegen ihrer Feinheit. Ueberhaupt fehlen nicht überall die Nerven, wo man auf feinen Schnitten keine nachzuweisen vermag; so konnte ich bei Malacobdella auf Schnitten gar keine oder nur sehr wenige von den Längsstämmen an die äussere Haut gehende Nervenfasern sehen, während beim Herauspräpariren nach Essigsäuremaceration dieselben von solch feinen Fasern ganz besetzt waren. Darum darf es uns auch kaum wundern, dass bei der Gruppe der Anopla ein ähnlicher Nervenappart im Rüssel bisher nicht bemerkt wurde; hier ist der Rüssel offenbar weniger ausgebildet, wie schon die Einfachheit und geringere Zahl der ihn constituirenden Schichten beweist; in Folge dessen und der daraus resultirenden geringeren Verwendbarkeit, ist möglicherweise das Nervensystem des Rüssels hier nicht in dieser ausgeprägten Form entwickelt, vielleicht auch nur in grösserer Feinheit vorhanden. Uebrigens scheint diese Art der Innervirung auch nicht bei allen Enopla in solcher Entwicklung vorzukommen.

Die eben behandelten Schichten sind bei Geonemertes nach innen abgegrenzt von einer Bindegewebslage, ähnlich der die Rüsselzotten tragenden resp. herstellenden, jedoch von sehr geringer Dicke, worauf noch eine dünne Schicht Ringmuskeln folgt. In dem noch invaginirten Rüsselabschnitt sind diese Schichten natürlich in umgekehrter Reihenfolge angeordnet.

Das Nervensystem von Geonemertes ist ganz in der für die bewaffneten Nemertinen typischen Form ausgebildet. Zwei grosse Ganglienmassen liegen sehr nahe bei einander über dem Schlund, und sind durch zwei Commissuren, die die Rüsselscheide umfassen, mit einander verbunden, eine untere stärkere und obere schwächere, die in dem Längsschnitte Fig. 4 Taf. XIX. sichtbar sind (c. *i.* und c. *s.*). Die Ganglien bestehen im Innern aus Fasersubstanz und sind von allen Seiten mit Zellen belegt; im vordern Theil mehr mit kleinen, sehr dicht gedrängten, deren kleiner Kern sich stark färbt, während die tiefer liegenden und hinteren Partien grössere Zellen von unregelmässiger Gestalt enthalten, die gegen Tinctionsmittel weniger stark reagiren. Von solchen Zellen sind auch die beiden Commissuren, besonders die untere umkleidet. Von dem hinteren und unteren Theil der Ganglien treten die beiden starken seitlichen Längsnerven ab, die zuerst schräg nach seitwärts

und hinten ziehen, und dann nach innen von der Längsmuskulatur, nahe an dieser, im Bindegewebe nach hinten verlaufen, wobei sie ein wenig gegen die Bauchfläche hin liegen. (cf. Fig. 8 Taf. XIX.) Ihre Fasermasse hängt mit der des Gehirns zusammen, während der Zellenbelag des letzteren sich auch auf sie fortsetzt; dabei sind hier die Ganglienzellen nicht wie bei vielen anderen Nemertinen (bes. Anopla) von der Fasersubstanz durch eine bindegewebige Scheide getrennt, sondern liegen derselben dicht an, und zum Theil darin. Der Längsnerv nämlich, auf dem Querschnitt oval, ist in toto von einer Scheide umhüllt; an dem nach unten und innen gekehrten Pole liegt eine Gruppe von Zellen, mit rundlichen, granulirten Kernen, die Mitte des Querschnittes ist ganz von Fasern eingenommen, zwischen denen sich ziemlich starke zu befinden scheinen, dann folgt wieder ein Band von Zellen, während der nach oben und aussen gekehrte Pol abermals aus Fasersubstanz besteht. Die Seitennerven verlaufen in ziemlich gleichbleibender Stärke bis ganz ans Hinterende des Thieres, wo sie jederseits neben dem After ganz nahe an der äusseren Körperhülle ziemlich stumpf enden.

Vom Gehirn treten nach vorn verschiedene Nerven aus, theils zu den Augen, theils aber auch, und zwar recht zahlreich in jenes oben beschriebene spongiöse Gewebe des Kopfes, jedenfalls auch zum Rüssel. Die Augen stellen eiförmige Körper dar, die in ihrem unteren Theil von einem Pigmentbecher umgeben sind, während die nach aussen gekehrte Oberfläche davon frei bleibt. Das Pigment, das bei meinen Exemplaren durch das lange Liegen in Alkohol ziemlich verbleicht ist, scheint an Zellen gebunden zu sein, welche den hinteren Theil des Auges schalenförmig umfassen, wobei sie ähnlich wie ein Cylinderepithel geordnet sind; die Höhlung des Auges ist von einer feinkörnigen Masse ausgefüllt, die im Leben als lichtbrechendes Medium fungirt haben mag. Nähere Angaben können bei dem ungenügenden Erhaltungszustand der Elemente nicht gemacht werden. Die Seitenorgane sind sehr klein und stehen nicht in so directer Verbindung mit dem Gehirn, wie es sonst wohl der Fall zu sein pflegt; sie liegen etwas vor dem Gehirn und werden von einem Nerven desselben versorgt, der an sie hinantritt. Der Kanal dieser Organe, resp. die Kopfspalten, sind hier ausserordentlich fein; an jeder Seite des Kopfes, jedoch weit auf die Bauchfläche gerückt, befindet sich eine kleine, runde Oeffnung, deren Lumen nur 0,01 mm. beträgt. Dieselbe führt in einen mit Epithel ausgekleideten Kanal, der fast senkrecht, etwas nach hinten geneigt, aufsteigt und dann eine kleine Biegung macht, um blind zu enden. An

diese Biegung tritt der Gehirnnerv heran, und dort liegt um den Kanal herum, dessen Epithel noch ganz deutlich ist, eine grössere Zellenmasse, deren Elemente ganz die nämliche Structur haben, wie die kleineren Ganglienzellen des Gehirns; ich halte sie daher für eine gangliöse Anschwellung des Nerven, in welcher der Kanal mit seinem Epithel eingebettet liegt, wie er bei anderen Nemertinen in eine hintere Verlängerung des eigentlichen Gehirnganglions eindringt, um dort nach einer Biegung blind zu enden. Wie jedoch hiebei noch andere zellige Elemente, von drüsigem Aussehen, mit dem Organ in Verbindung treten, indem sie in grösserer oder geringerer Masse dasselbe an einer Seite von aussen umlagern, so liegen diese Zellen auch bei Geonemertes in einem Klumpen dorsal von der den Kanal umgebenden Zellenschicht, in der Weise, dass sie sich noch ein wenig über diese hinaus nach hinten verlängern; auch in diesem Zellenhaufen scheint eine Höhlung vorhanden, die jedoch nicht epithelartig ausgekleidet ist. Fig. 17 Taf. XIX. zeigt einen Querschnitt durch das Organ in seiner grössten Ausdehnung; in der Zellenmasse *a.* (Ganglion ?) ist der Kanal mit seinem Epithel scharf abgehoben, er endet im nächsten Schnitt; darüber liegt die andere dunklere, aus grösseren Zellen resp. Kernen bestehende Abtheilung, die erst in den folgenden feinen Schnitten ihre grösste Mächtigkeit erreicht. Das ganze Organ ist so minimal an Grösse, dass es ohne Anfertigung vollständiger Schnittserien kaum aufzufinden wäre.

Während alle bisher beschriebenen Verhältnisse auch bei den übrigen Nemertinen mehr oder minder ähnlich entwickelt sind, findet sich bei Geonemertes noch ein eigenthümliches Organ, das meines Wissens nach bei keinem Thiere unserer Gruppe zur Beobachtung gelangte, und dessen Bedeutung mir auch hier völlig räthselhaft geblieben, zum Theil wenigstens, weil die es constituirenden Elemente durch die Conservirung gelitten haben, und ein Aussehen erhielten, das sie in frischem Zustande kaum hatten. An der vorderen Spitze des Körpers, dorsal von der Mundöffnung, findet sich ein feiner Porus (Fig. 4 Taf. XIX. *p.*) von 0,039 mm. Weite, der in einen kurzen Kanal und durch diesen in eine kleine erweiterte Höhlung führt, deren grösste Ausdehnung in der Richtung der Querachse des Körpers liegt, so dass also diese Höhlung von oben nach unten etwas abgeplattet ist. Der Kanal sowohl, als auch die Erweiterung sind ausgekleidet mit einem einfachen Epithel, das ohne deutliche Grenze in die den Körper des Thieres bedeckende Zellenschicht übergeht. Im Anfang erscheint in meinen Präparaten auch die Structur dieses Epithels nicht abweichend von der des allgemeinen

Körperepithels, nur sind die Zellen etwas kürzer. An der hinteren Wand der Blase dagegen macht dasselbe den Eindruck, als seien die Zellen sehr stark geschrumpft; man erkennt dort nur noch feine Bälkchen, die in der Richtung der Zellen angeordnet sind, vielleicht die zusammengeschrumpften Zellkörper, und dazwischen, oder in den Bälkchen kernartige Gebilde, wohl die Kerne der früheren Zellen. (Vgl. Fig. 12 Taf. XIX., Querschnitt geführt in der Richtung des Pfeils bei Fig. 4 Taf. XIX.) Während im Kanal selbst und den vorderen Theilen der blasenartigen Anschwellung kurze Cilien den Zelien aufsitzen, etwas länger allerdings, als die des Körperepithels, treten an der eben bezeichneten Stelle sehr lange und feine Wimpern auf (die hie und da, in Folge der Schrumpfung, von ihrer Unterlage abgehoben sind). Dieser ganze vordere Theil ist eingebettet in gewöhnliches Bindegewebe von feinfaseriger Structur, mit vielen Kernen und feinen Muskelfasern untermischt.

Von hinten her tritt nun mit der sackförmigen Erweiterung des Kanals eine andere blindsackartige Höhlung in Verbindung, in der Weise, dass die hintere Wandung des beschriebenen Sackes von der vorderen Spitze des zweiten Blindsacks kegelförmig nach innen vorgestülpt wird: auf der dadurch entstehenden Spitze scheinen beide Räume mit einander zu communiciren, Fig. 4 Taf. XIX. Die hintere Höhlung (*b* auf unserer Figur) ist länglich, auf dem Querschnitt kreisförmig, und enthält nichts als ein feines Gerinnsel; was die Wandung der Höhlung anlangt, so konnte ich an den mir vorliegenden Präparaten zu keinem sicheren Urtheil kommen; waren es Zellen, etwa ein Cylinderepithel, das den Raum auskleidete, so sind die Elemente desselben noch viel mehr verändert, als in dem hinteren Theil der ersten Höhlung, denn hier sind die senkrecht gegen das Lumen gerichteten Bälkchen noch viel ausgesprochener, viel dünner und weiter von einander abstehend, dabei unregelmässiger angeordnet, und fast gar keine kernartigen Gebilde dazwischen. Die Grenze gegen das umliegende Gewebe ist sehr dünn und unvollkommen, scheint sogar vielfach durchbrochen zu sein; das Gewebe selbst, das den hinteren Blindsack umgibt, besteht aus dem oben schon beschriebenen weitmaschigen Netzwerk von Bindegewebsbalken, welch letztere oft geradezu mit den kleinen Bälkchen in der Wand des Sackes in Verbindung zu stehen scheinen, so dass es aussieht, als sei dieser hintere Theil des fraglichen Organs der Central- und Ausgangspunkt für jenes spongiöse Gewebe, von dem das Centralnervensystem und alle im Kopf liegenden Organe umsponnen sind.

Ob dieses Organ einer sinnlichen Wahrnehmung irgend welcher Art dient, oder ob es eine andere Leistung erfüllt, lässt sich aus der rein morphologischen Betrachtung seiner Structurverhältnisse um so weniger entscheiden, als wir ein solches oder nur ähnliches Organ bei verwandten Formen nicht kennen. Ausser Geonemertes palaensis sind neuerdings noch landbewohnende Nemertinen von Bermudas durch v. Willemoes-Suhm[1]) bekannt geworden. In dem Briefe dieses Forschers (*l. c.*) ist zwar bemerkt, Geonemertes scheine von seinen mit vier Augen, Wimpern und regulären Stilets versehenen Thieren sehr verschieden zu sein; abgesehen von den sechs Augen statt vier, besitzt Geonemertes alle die angeführten Eigenschaften auch, so dass sich diese Thiere doch vielleicht sehr nahe stehen, und möglicherweise auch dieses merkwürdige Organ haben, das mit dem Leben auf dem Lande in Zusammenhang stehen könnte.

Was nun noch Blutsgefässe und Excretionsorgane anlangt, so habe ich über erstere keine abweichenden Beobachtungen zu verzeichnen; ein auf allen Schnitten deutliches Rückengefäss, das unter der Rüsselscheide verläuft, und zwei Seitengefässe, wie bei allen Nemertinen, sind vorhanden; wo und wie dieselben in Verbindung stehen, habe ich wegen der zu grossen Schwierigkeiten, die durch den Erhaltungszustand des die Leibeshöhle ausfüllenden Gewebes, in dem die seitlichen Gefässe eingebettet sind, bedingt waren, nicht verfolgt. Excretionsporen habe ich vergeblich gesucht, dagegen fand ich auf vielen Schnitten Zellengruppen im Körpergewebe, die trotz ihres deutlich ausgesprochenen Zerfalles, noch immer den Eindruck von mit Zellen ausgekleideten Kanälen machten, so dass ich nicht anstehe, auch für Geonemertes die Existenz eines Excretionssystems für wahrscheinlich zu halten, obwohl ich über dessen Details nichts Genaues mittheilen kann; dass ich die Ausführungsgänge nicht fand, liegt vielleicht daran, dass bei den starken Biegungen, welche die conservirten Thiere machten, trotz grösster Sorgfalt nicht vermieden werden konnte, dass in den Querschnittserien hie und da ein Stückchen ausfiel. Vielleicht sind andere Untersucher, denen dies freilich seltene Object zur Verfügung steht, so glücklich, die unentschieden gelassenen Puncte zu klären.

---

[1]) Von der Challenger-Expedition. Nachträge zu den Briefen an C. Th. v. Siebold von R. v. Willemoes-Suhm. VIII pag. CXIX.

Literatur.

1. E. Blanchard, Mémoire sur l'organisation d'un animal appartenant au sous-embranchement des Annelées; Annales des sciences naturelles, 3. série, Zoologie, tome IV.
2. Derselbe, II. Mémoire sur l'organisation des Malacobdelles, Ann. d. sc. nat. 3. série Zool. tome XII.
3. P. J. Van Beneden, Recherches sur la faune littoral Belgique 1860.
4. J. Van Beneden et C. E. Hesse, Recherches sur les Bdellodes ou Hirudinées et les Trematodes marins. 1863.
5. Ed. Claparède Recherches anatomiques sur les Annélides, Turbellariés, Opalines et Grégarines, observés dans les Hébrides 1861.
6. John Dalyell, The powers of the creator, displayed in the creation 1853.
7. C. K. Hoffmann, Zur Anatomie und Ontogenie von Malacobdella 1877.
8. A. A. W. Hubrecht, Aanteekeningen over de Anatomie, Histologie en Ontwikkelingsgeschiedenis vaan eenige Nemertinen 1874.
9. Derselbe, Minute Anatomy of Mediterrean Nemerteans, Quarterly Journal of microscopical science. July 1875.
10. Wilh. Keferstein, Untersuchungen über niedere Seethiere, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. XII.
11. Mc. Intosh, Monograph of the British Annelids, Ray Society 1874.

12. Mc. Intosh, On Amphiporus spectabilis etc. Quarterly Journal of microscopical science 1876.

13. Derselbe, On the central nervous system, the cephalic sacs and other points in the Anatomy of the Sinceidae. Journal of Anatomy and Physiology 1876.

14. Charles Sedgwick Minot, Studien an Turbellarien, Beiträge zur Kenntniss der Plathelminthen, Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut Würzburg Bd. III.

15. H. Moseley, On Pelagonemertes Rollestoni.

16. Derselbe, On a young specimen of Pelagonemertes Rollestoni.

17. Otto Friedr. Müller, Zoologia Danica, seu animalium Daniae et Norvegiae rariorum ac minus notorum descriptiones et historia. 1779—84.

18. De Quatrefages, Mémoire sur la famille des Nemertiens. Ann. des sciences nat. 3. sér. Zool. tome VI.

19. M. S. Schultze, Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien, Greifswald 1851.

20. Derselbe, Zoologische Skizzen, Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie Band IV.

21. C. Semper, Reisebericht, Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. Bd XIII.

22. C. Semper, Die Verwandschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institut Würzburg III. Band.

23. A. E. Verril and S. J. Smith, Report upon the invertebrat animals of Vineyard sound and adjacent waters. 1874.

24. v. Willemoes-Suhm. Von der Challenger-Expedition. Nachträge zu den Briefen an C. Th. von Siebold.

25. Georg Dieck, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Nemertinen. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Neue Folge I. Bd. 1874.

26. L. Graff, Anatomie von Chaetoderma nitidulum, Lovén. Zeitschr. f. wiss. Zool. Band XXVI.

Tafelerklärung.

Bemerkung. Alle Figuren, mit Ausnahme der in natürlicher Grösse oder mit Lupenvergrösserung gezeichneten, sind mit dem Zeichenapparate entworfen und möglichst getreu nach dem Präparate ausgeführt; die Angaben über die Vergrösserung sind in der Weise gewonnen, dass das Object mit dem Micrometer gemessen, und mit der erhaltenen Grösse in die der Zeichnung dividirt wurde.

Tafel XVII.

Fig. 1. Malacobdella grossa, O. F. Müller, Weibchen aus Cyprina islandica aus dem Kieler Hafen. Nat. Gr.

Fig. 2. Malacobdella, Männchen, ebendaher. Nat. Gr.

Fig. 3. Malacobdella aus Cyprina islandica aus der Nordsee, Weibchen; a. von oben gesehen, um die Oeffnungen der Ovarien zu zeigen, b. von unten. Nat. Gr.

Fig. 4. Malacobdella aus dem Kieler Hafen, sehr grosses Männchen. Nat. Gr.

Fig. 5. Jüngstes Exemplar von Malacobdella mit Augenflecken. Vergr. ca. 30fach.

Fig. 6. Verticaler Längsschnitt durch ein ca. 7 mm. langes Thier, hintere Hälfte. *d.* Darm, *a.* After, *r.* Rüsselscheide, den Rückziehmuskel enthaltend, *bl.* Blutgefässe, *dv. m.* dorsoventrale Muskelzüge, cp. Analcommissur des Nervensystems. Vergr. ca. 30fach.

Fig. 7 und 8 feine Schnitte durch die Epidermis, *dr.* einzellige Schleimdrüsen. Vergr. 250fach.

Fig. 9. Isolirte Epithelzellen der äusseren Haut nach Essigsäuremacerirung. Vergr. 250fach.

Fig. 10. Querschnitt durch die Muskulatur, *e.* Epithel (halbschematisch) *rm.* Ringmuskellage, *lm.* Längsmuskelschicht. Vergr. 260fach.

Fig. 11. Ganz junges Körperparenchym aus dem vordern Theil eines $^3/_4$ mm. langen Thieres. Vergr. 280fach.

Fig. 12. Körperparenchym eines älteren, jedoch noch nicht geschlechtsreifen Thieres; *rm.* Ringmuskulatur, *lm.* Längsmuskelschicht. *bg* junges Bindegewebe, zum Theil schon faserig, zum Theil aber noch aus grossen protoplasmareichen Zellen bestehend. Vergr. 255fach.

Fig. 13. Dasselbe von dem nämlichen Thier, 20 Schnitte weiter hinten. Vergr. 255fach.

Fig. 14. Dasselbe von dem hintersten Theil eines ziemlich erwachsenen Thieres; die Zellen gehen meist in Fasern über. Vergr. 255fach.

Fig. 15. Querschnitt durch die Muskulatur und das unmittelbar darunter liegende zellige Bindegewebe eines alten Thieres, *rm.* Ringmuskulatur, *lm.* Längsmuskulatur, *bg.* Bindegewebe, *dr.* Drüsenzellen. Vergr. 255fach.

Fig. 16. Senkrechter Längsschnitt durch ein junges Thier von ca. $^3/_4$ mm. Länge; *sch.* Schlund, *d.* Darm, *r.* Rüssel, *ci.* untere Commissur der Gehirnganglien (die obere kann wegen ihrer Feinheit bei dieser Vergrösserung nicht gesehen werden). Vergr. ca. 80fach.

Fig. 17. Querschnitt durch den vorderen Theil einer Malacobdella von ca. 10 mm. Länge, in der Gegend, wo der Schlund in den Darm übergeht; *e.* Epithel, *rm* Ring-, *lm.* Längsmuskelschicht, *bg.* darunter liegendes zelliges Bindegewebe mit Drüsen, *n.* laterale Nervenstämme, *l. bl.* laterale Blutgefässe *d bl.* dorsales oder Rüsselgefäss, *w.* Excretionsgefässe, *rs.* Rüsselscheide, *m.* Rückziehmuskel des ausgestülpten Rüssels, *d.* Darm resp. Schlund mit der ihn umgebenden Drüsenlage, *p.* Körperparenchym. Vergr. ca. 30fach.

Fig. 18. Querschnitt durch den vorderen Theil eines jungen Thieres, *sch.* Schlund, *r.* Rüssel, *bl.* Blutgefässe, *g.* Gehirnganglien, *cs.* obere Gehirncommissur, Vergr. 30fach.

Fig 19. Dasselbe, einige Schnitte nach hinten, *ci.* untere Gehirncommissur, die übrigen Bezeichnungen wie bei Figur 18. Vergr. ca 30fach.

Fig. 20. Malacobdella, Weibchen, von unten gesehen, Bauchwand und Darm entfernt, der Schlund von unten geöffnet, um die Lagerung der Ovarien zu zeigen und den Rüssel. Vergr. 2fach.

Fig. 21. Schlund von oben geöffnet, zur Demonstration der in Längsreihen angeordneten Papillen. Vergr. 5fach.

Fig 22. Zwei Drüsenzellen aus dem unter der Muskulatur liegenden Bindegewebe (vergl. Fig. 15 dr.) Vergr. 600fach.

Tafel XVIII.

Fig. 1. Ganz junger Geschlechtsfollikel. Vergr. 280fach.

Fig. 2. Dasselbe, etwas weiter entwickelt, mit einer bindegewebigen Umhüllungsmembran. Vergr. ca. 500fach.

Fig. 3. Junges Ovarium, Schnitt in der Längsachse desselben. Vergr. 250fach.

Fig. 4. Stück eines Schnittes durch ein reifes Ovarium, *e.* plattenförmiges Epithel, der Wandung, *o* zwei noch an der Wandung sitzende Eier (letztere im Verhältniss zu klein gezeichnet). Vergr. 250fach.

Fig. 5. Plattenepithel eines Ovariums von der Fläche gesehen. Vergr. 250fach.

Fig. 6. Wandung eines Ovariums von aussen gesehen, mit den dieselbe umziehenden Muskelfasern. Vergr. 250fach.

Fig. 7. Schnitt durch einen jungen Hoden. Vergr. 250fach.

Fig. 8. Schnitt durch einen älteren Hoden mit einem Klumpen reifen Sperma's im Lumen desselben. Vergr. 250fach.

Fig. 9. *a. b. c. d.* Entwicklungsstadien der Spermatozoen *e.*, nach Behandlung mit Essigsäure. Vergr. 600fach.

Fig. 10. Querschnitt durch das Darmepithel, senkrecht zur Längsachse des betreffenden Darmstückes. Vergr. 250fach.

Fig. 11. Isolirte Darmzellen nach Macerirung in schwacher Essigsäure, *a.* in normalem Zustand, *b.* angefüllt mit Fetttröpfchen. Vergr. 260fach.

Fig. 12. Querschnitt durch ein Excretionsgefäss eines noch jüngeren Thieres in der Nähe des Porus (auffallend weit). Vergr. 260fach.

Fig. 13. Querschnitt durch ein solches von einem alten Thiere, *a.* Epithel des Gefässes, *b.* äusserer Zellenbelag. Vergr. 260fach.

Fig. 14. Querschnitt durch ein Excretionsgefäss mit Andeutung von Geiseln (?) Vergr. 260fach.

Fig. 15. Ursprung eines feinsten Excretionsgefässes, *a.* Querschnitt eines Zweiges 3. oder 4. Ordnung; *b.* feinstes Endgefäss. Vergr. 500fach.

Fig. 16. Querschnitt durch den Rüssel eines Thieres von etwa 10 mm. Länge, *a lm.* äussere Längsmuskellage, *bg.* Bindegewebe, *i. lm.* innere Längsmuskellage, *rm.* Ringmuskulatur, *z.* Zotten. Vergr. 250fach.

Fig. 17. Querschnitt durch einen sehr jungen Rüssel. Vergr. 250fach.

Fig. 18. Dasselbe von einem nur wenig älteren Thiere; die Drüsenzellen *dr.* sind entleert. Vergr. 250fach.

Fig. 19. Längsschnitt durch die Rüsselwandung; *a.* äussere, *c.* innere Längsmuskulatur, *b.* Bindegewebe mit Zellen, *d.* Zotten. Vergr. 250fach.

Fig. 20. Zotten aus dem Rüssel, frisch untersucht. Vergr. 250fach.

Fig. 21. Excretionsporus (Stück aus dem Querschnitt eines ganzen Thieres); *e.* Epithel des Körpers (angedeutet), *rm.* Ring-, *lm.* Längsmuskulatur (etwas schräg getroffen), *w.* feinere Excretionsgefässe, *p.* Porus. Vergr. 250fach.

Fig. 22. Dasselbe von einem andern Thiere, Bezeichnungen wie Figur 21. Vergr. 250fach.

Fig. 23. Querschnitt durch den Saugnapf eines kleinen Thieres vor Ausmündung des Enddarms; *d.* Darm, *c.* Analcommissur des Nervensystems. Vergr. 40fach.

Tafel XIX.

Fig. 1. Darstellung des Gefässsystems im vordern und hintern Theil einer Malacobdella von etwa 10 mm. Länge. Nach dem frischen Thier. Vergr. 15fach.

Fig. 2. Gehirnganglion der rechten Seite nach Macerirung in Essigsäure herauspräparirt; *ci.* untere, *cs.* obere Commissur.

Fig. 3. Darmepithel mit den einzelligen Drüsen frisch untersucht. Vergr. 250 fach.

Fig. 4. Geonemertes palaensis Semper. Längsschnitt in der Mittellinie des Kopfes; *e.* Epithel, *bm.* Basalmembran, *rm.* Ring-, *lm.* Längsmuskulatur, *bg.* spongiöses Bindegewebe, *sch.* Schlund, *r.* Rüsselscheide, *x. x.* Stelle, an der der ausgestossene Rüssel abgerissen ist, *ci.* untere, *cs.* obere Commissur des Nervensystems, *p.* räthselhaftes Organ. Vergr. 30fach.

Fig. 5. Längsschnitt durch den Stachelapparat des Rüssels von Geonemertes; *a.* Hauptstilet; *b.* dessen Griff, *c.* Nebenstacheln, *d.* Pigment, *e.* Muskulatur, *f.* Giftkanal, *g.* Zotten der Giftdrüsen im Rückziehmuskel *h.*, *i.* Rüsselhöhle. Vergr. 80fach.

Fig. 6. Querschnitt durch den umgestülpten, ausgestossenen Rüssel von Geonemertes; *a.* Epithel der Zotten, *b.* bindegewebige Basalmembran derselben, *c.* Ringmuskulatur, *d.* und *f.* Längsmuskulatur, *e.* Bindegewebe, *g.* Ringmuskulatur, h. Längsnerven. Vergr. ca. 80fach.

Fig. 7. Körperchen aus dem Bindegewebe von Geonemertes. Vergr. 600 fach.

Fig. 8. Halber Querschnitt durch den mittleren Theil von Geonemertes; *rs.* Rüsselscheide, *v.* dorsales Blutgefäs, *d.* Darm, *n.* seitlicher Längsnerv, *t.* Hode, *o.* Ovarium. Vergr. ca. 30fach.

Fig. 9. Stück eines Querschnitts durch den Rüssel von Drepanophorus sp.? Buchstabenbezeichnung wie Fig. 6.

Fig. 10. Excretionsporus von Drepanophorus; *p.* Porus, *w.* Excretionsgefäss, *n.* Seitennerv. Vergr. 250fach.

Fig. 11. Dasselbe von Notospermus drepanensis, Huschke, Buchstabenbezeichnung wie Fig. 10. Vergr. 520fach.

Fig. 12. Querschnitt durch das eigenthümliche Organ im Kopf von Geonemertes geführt in der Richtung des Pfeiles in Fig. 4. Vergr. 250 fach

Fig. 13. Rüssel von Geonemertes, ein Stück von Fig. 6 stärker vergrössert, Buchstabenbezeichnung wie dort. Vergr. 250fach.

Fig. 14. Querschnitt durch den seitlichen Längsnerv von Geonemertes. Vergr. 250 fach.

Fig. 15. Excretionsgefässe von Notospermus drepanensis. Vergr. 250 fach.

Fig. 16. Dasselbe von Drepanophorus (Hubrecht) sp. Vergr. 250fach.

Fig. 17. Querschnitt durch das Seitenorgan von Geonemertes, *k* Kanal der nach aussen führt, *d.* vermuthlich Ganglion, *g.* Zellenhaufen drüsigen Aussehens. Vergr. 350fach.

Fig. 18. Hoden mit Sperma von Geonemertes, stärker vergrössert von Figur 8 *t.* Vergr. 250fach.

Fig. 19. Hode mit Entwicklungszuständen von Sperma. Vergr. 250fach.

Fig. 20. Ende der Stacheln von Geonemertes; a Hauptstachel, e. Nebenstachel desselben Thieres, b. Nebenstachel eines andern, c. und d. Nebenstacheln eines dritten Exemplars. Vergr. 250fach.

Entoniscus Cavolinii n. sp.,

nebst Bemerkungen über die Umwandlung und Systematik der Bopyriden

(Taf. XX—XXI.)

von

DR. PAUL FRAISSE.

In meiner Arbeit über Cryptoniscus etc.[1]) habe ich nachgewiesen, dass von Steenstrup und Lilljeborg ein Entoniscus Fr Müller den Cavolini in seinem Werke „Memoria sulla generatione dei pesci e dei granchi"[2]) als einen in den Leibesraum einer Krabbe abgelegten Eiersack beschreibt, für einen Cryptoniscus (Liriope) gehalten wurde. — Durch die Angaben Cavolini's geleitet richtete ich im Februar vorigen Jahres mein Augenmerk auf Pachygrapsus marmoratus, den ich unter seinem Granchio depresso verstehe, und war auch so glücklich, im Leibesraum dieses bei Neapel ungemein häufigen Brachyuren einen Schmarotzer zu finden, der sich als Entoniscus erwies. Dadurch angeregt durchsuchte ich auch andere Krebse auf Binnenasseln und fand nun noch bei Carcinus moenas eine solche, welche später als identisch mit der bei Pachygrapsus vorkommenden befunden wurde.

Da mein Aufenthalt in Neapel sich dem Ende näherte, konnte ich nur noch wenige Untersuchungen an frischen Thieren machen und

[1]) Diese Arbeiten Bd. IV. Seite 279.

[2]) Memoria sulla generazione dei pesci e dei granchi di Filippo Cavolini. Napoli 1787.

musste mich darauf beschränken, so viel Exemplare wie möglich zu sammeln und gut zu conserviren, um später an Querschnitten den merkwürdigen Bau dieser Binnenasseln genauer kennen zu lernen.

Ich gelangte so in den Besitz von 22 gut erhaltenen Entoniscus, welche auf die verschiedenste Art und Weise behandelt wurden. Am besten bewährte sich die Methode, dass der Alcohol, nachdem die Thiere in Halbspiritus getödtet waren, gewechselt und nach und nach bis zum absoluten verstärkt wurde. Alle übrigen Reagentien wie Chromsäure, Ueberosmium, Picrin-Schwefelsäure und Müller'sche Flüssigkeit erwiesen sich als unanwendbar und verdarben die Präparate meist vollständig.

Dass ich es nun wirklich mit einer Binnenassel zu thun hatte, ersah ich aus den Larven, welche bei mehreren Exemplaren den Brutraum anfüllten; um aber nochmals den Beweis zu führen, dass auch der von Cavolini beschriebene „Eiersack" nur als Entoniscus zu deuten ist, lasse ich hier den betreffenden Passus seines Werkes in der Uebersetzung von Zimmermann[1]) folgen.

Nachdem Cavolini über die Entstehung der Sacculina, die er für einen von Cyclops abgelegten Eiersack ansieht, gesprochen hat, fährt er fort: — „Ausser den beschriebenen Cyclopen gibt es noch ein anderes Insect im Meer, das seine Brut dem Körper unserer Krebse anvertraut, aber auf eine noch weit unbequemere Art; es legt sie nehmlich in den Körper zwischen die Eingeweide. Bis jetzt habe ich dies blos am Körper der glatten Krabbe gefunden. Man sieht dann an der Seite des Magens, wo die Leber liegt, einen fremden, grössern oder kleinern Körper, der nach seiner Reife entweder gelb oder (Fig. 7) bleifarbig ist, und die Lage einnimmt, die der Zweig des Eierstockes der Krebse hat, und weiter vorn in die Höhlung der Rippen geht. Dieser Körper lässt sich leicht von den Eingeweiden des Krebses trennen, an die er vermittelst eines Zellengewebes befestigt ist. Der vordere Theil dieses Eierstocks, der zwischen den Eingeweiden liegt, reift früher und ist daher ausgedehnter (*a.*), indess der andere (*b.*), der zwischen den Rippen liegt, weil er noch unreifer ist, den Eindruck desselben annimmt.

Dieser Eierstock ist ein Sack von einem durchsichtigen Gewebe, der die Stufenfolge der Entwicklung der Eier in diesem Zustande ent-

---

[1]) E. A. W. Zimmermann: Philipp Cavolini's Abhandlung über die Erzeugung der Fische und Krebse. Aus dem Italienischen übersetzt. Berlin 1792. Seite 165—166.

hält: die reifsten sind in a. Mit blossem Auge sieht man nur eine kleienförmige Substanz; in der Figur sind sie etwas gross gezeichnet, um nicht zu verwirren; die unreifen sind in b. Besieht man sie unter dem Microscope, so sind die unreifsten rund (c.), die weniger unreifen (Fig. 18), wie in m., und die der Reife am nächsten kommen, haben die Gestalt eingekerbter Nieren, wie in n.

Endlich findet man schon welche, die von den andern abgesondert, und deren Junge schon ausgekommen sind r., und in einem Wassertropfen unter dem Microscop umherlaufen. Der Körper dieser Insekten hat viele Einschnitte: über dem ersten Einschnitte stehen die beiden Augen; der Schwanz ist gabelförmig, und das letzte Glied der vier ersten Füsse keulenförmig.

Dies Insekt gehört zu der Art des Oniscus squilliformis, der von Herrn Pallas sehr schön gezeichnet ist. Auf gewisse Weise ist es der Art analog, die der angeführte Naturkündiger unter dem Namen Oniscus Locusta beschreibt, und der sich auf den Auswürfen des Meeres, welche bald von dem Wasser bespült werden, bald trocken bleiben, sehr häufig findet. Deshalb heisst er bei unseren Fischern Sandfloh (pulce d'arena). Unser Insekt aber ist noch weit kleiner als dieser Floh.

Ich habe dieses Insekt nur in dem Augenblicke gesehen, da es aus dem Ei kam; die Grösse der Eier aber, die ich an der Brust des Sandflohes befestigt fand, lehrte mich, dass seine Fötus auch grösser sein müssten, als die beschriebenen und gezeichneten, die in dem Körper des Krebses an Eierstöcken befestigt sind. — Auf welche Art bringt aber die Mutter die Brut in den Körper des Krebses, da dieser ganz mit einer harten, schaligen Haut bekleidet ist?

Ich muss hier eine Vermuthung wagen; denn wie hätte ich dieses Factum sehen können? Ich habe schon oben die beiden Höhlen beschrieben, wovon jede an der einen Seite des Körpers des Krebses liegt, worin die Nebenadern der Luftröhre schlagen. Das Wasser fliesst hinein und heraus, vermittelst zweier Oeffnungen, die von Klappen an den Seiten des Mundes bedeckt werden.

Ausser der Seitenverbindung der oberen Schale mit der unteren, wird die vordere Seite der Höhlen von der weichen Haut gebildet, welche die Eingeweide des Krebses ausfüttert. Nichts ist leichter, als dass die Mutter des Insekts in eine Höhle dringt, diese weiche Haut durchbohrt und ihre Brut auf die Weise in den Leib des Krebses

bringt. Das Insekt kommt ebenso dort hinein, wie so viele Eier der Wurmröhren und Austern hineinkommen, die ich sehr oft an den Rippen, die sich zwischen den angegebenen Höhlen der Luftröhrenadern finden, entdeckt habe."

Soweit Cavolini. Aus vorstehendem Abschnitt geht klar hervor, dass dieser „Eiersack" ein Entoniscus und kein Cryptoniscus gewesen ist; mich brachte er, wie schon erwähnt, auf den Gedanken, selbst an Ort und Stelle nach Binnenasseln zu suchen, jedoch waren meine Bemühungen lange ohne Erfolg. Ich untersuchte Pachygrapsus, Carcinus moenas und andere gemeine Brachyuren, die im freien Wasser oder an den Küsten des Posilipp gesammelt worden waren, ohne jedoch einen derartigen Schmarotzer zu finden. Endlich erhielt ich aus dem kleinen Hafen, welcher dicht beim Aquarium liegt, und dann aus dem Hafen der St. Lucia Pachygrapsus und Carcinus, die einen Entoniscus bewirtheten.

Die im freieren Wasser gefangenen Brachyuren enthielten nie Binnenasseln; somit glaube ich annehmen zu können, dass diese Schmarotzer schmutzigeres Wasser vorziehen oder in demselben sich reichlicher vermehren wie im offenen Meere an Steinklippen und Riffen, wo die Brandung fortwährend das Wasser erneuert und mit Luft durchpeitscht. Wahrscheinlich hängt dies auch mit der besseren Nahrung zusammen, die die Wirthe in den kleinen Häfen finden, da in dieselben sowohl Cloaken münden wie auch sonst eine Menge Abfall hineingeworfen wird, wovon die Krabben sich förmlich mästen. Bis jetzt kannte man diese wunderbare Thierform nur aus den Beschreibungen Fritz Müller's,[1]) der sie an der brasilianischen Küste gesammelt hatte und mit dem Gattungsnamen Entoniscus bezeichnete.

Entoniscus Porcellanae wurde von Müller in einer Porcellana im August 1861 bei Desterro in Brasilien gefunden und zuerst im Archiv für Naturgeschichte beschrieben. Auch in anderen Decapoden fand derselbe Binnenasseln, wie in einer ebenfalls bei Desterro jedoch seltener vorkommenden kleineren Porcellana, in Porcellana Creplinii F. M. und in einem Achaeus.

Diese oben genannten Kruster waren jedoch zum Theil nicht häufig, zum Theil bewirtheten sie nur selten einen Entoniscus, so dass Müller

---

[1]) Fritz Müller. Entoniscus Porcellanae, eine neue Schmarotzerassel. Arch. f. Naturgesch. Jahrg. XXVIII S. 10 Taf. II.

Derselbe. Bruchstücke zur Naturgeschichte der Bopyriden. Jen. Zeitschr. f. Naturw. II. Band S. 53. Taf. III. IV.

nur den Entoniscus Porcellanae eingehender beschrieb. — In mehreren Xantho-Arten der erwähnten Küste jedoch fand derselbe Forscher eine von Entoniscus Porcellanae völlig abweichende Binnenassel, die er uns denn auch unter dem Namen Entoniscus Cancrorum in der Jenaischen Zeitschrift in Wort und Bild vorführt.

Sonst sind Binnenasseln nicht beschrieben worden und ich kann mich zu der von mir in Neapel gefundenen wenden, welche ich nach dem Forscher, der sie zuerst sah, jedoch nicht als vollständiges Thier erkannte, Entoniscus Cavolinii nennen will.

Den Fundort der Wirthe dieses merkwürdigen Schmarotzers habe ich schon besprochen; Carcinus moenas sowohl wie Pachygrapsus marmoratus leben an den Küsten der Chiaja und Santa Lucia zwischen den dort zum Schutz gegen die besonders beim Scirocco wider diese Stellen eindringende Brandung aufgehäuften Steinblöcken. Bei schönem Wetter sitzen sie schnalzend auf den mit grünen Algen überzogenen Steinen ausserhalb des Wassers, bei bewegter See verkriechen sie sich in ihre Löcher.

Die Binnenassel ist von aussen nicht sichtbar und scheint keinen besonders üblen Einfluss auf den Wirth auszuüben, die damit behafteten Brachyuren waren wenigstens ebenso flink und sanguinisch in ihren Bewegungen wie die anderen. Nach meinen Beobachtungen muss ich annehmen, dass dieser Entoniscus nur bei Weibchen schmarotzt und die Unfruchtbarkeit seines Wirthes zur Folge hat. Im April, als die gesunden Carcinus mit Eiern beschwert waren, fehlten diese bei den Exemplaren, die eine Binnenassel bewirtheten. Bei Pachygrapsus konnte ich keine Beobachtung hierüber machen, denn die mit Entoniscus behafteten Thiere hatten stets zu gleicher Zeit am Abdomen eine Sacculina Benedenii. Dies letztere stimmt überein mit den Beobachtungen Müller's, der eine genaue Statistik des Vorkommens der beiden Schmarotzer publizirte; er sagt: „Es fanden sich Lernaeodiscus 84, Entoniscus bei 49 unter jenen 1000 Porcellanen; danach hätte man bei 49 + 84 unter einer Million, oder bei 4 unter Tausend beide Schmarotzer zugleich finden sollen, während sie 21mal vereinigt vorkamen, also 5mal häufiger, als die Häufigkeit jeder einzelnen Art erwarten liess."

Auch die Unfruchtbarkeit der behafteten Weibchen ist Müller aufgefallen und seinen Angaben habe ich es zu danken, dass ich nicht viele der mit Eiern behafteten Carcinus-Weibchen umsonst tödtete. Da

ich keine Aufzeichnungen über die Häufigkeit der Entoniscus gemacht habe, kann ich nur die wenigen Zahlen angeben, welche ich mir über spezielle Fälle notirte.

Ich fand in 9 Pachygrapsus-Weibchen, die, wie schon erwähnt, mit Sacculina behaftet waren, 12 Entoniscus, und in 7 Carcinus-Weibchen, welche keine Eier trugen, 10 Entoniscus. In drei Fällen fand ich bei Pachygrapsus 2 Entoniscus, in einem Falle bei Carcinus 3, in einem anderen 2 Binnenasseln.

Sonach kann ich nun annehmen, dass erstens Entoniscus Cavolinii fast nur bei Weibchen vorkommt und zweitens das Zusammenleben von Sacculina und Entoniscus in Neapel relativ noch häufiger ist als in Desterro.

Müller hat wahrscheinlich stets in beiden Geschlechtern Binnenasseln angetroffen; denn es finden sich hierüber keine genaueren Angaben in seinen Abhandlungen, nur von Porcellana Creplinii F. M., die gewöhnlich paarweise in den Röhren von Chaetopterus lebte, sagt er, dass er nur dreimal einzelne, unfruchtbare Thiere gefunden habe, einmal ein Weibchen, zweimal ein Männchen. Jedes dieser drei einzeln vorkommenden Thiere beherbergte einen Entoniscus.

Demnach scheint die Anwesenheit einer Binnenassel ebenso wie die der Rhizocephalen nicht blos die Unfruchtbarkeit der Weibchen, sondern auch die der Männchen zur Folge zu haben.

Durch frühere Fehler vorsichtig gemacht, trennte ich zuerst die bei Carcinus und Pachygrapsus gefundenen Schmarotzer streng von einander, besonders da ich ausgewachsene Larven nur von dem bei Pachygrapsus vorkommenden Entoniscus erhielt; später stellte sich jedoch heraus, dass die Unterschiede der äusseren Form sehr gering, der anatomischen Verhältnisse gleich Null waren, und so unternahm ich es denn, beide Binnenasseln unter dem Namen Entoniscus Cavolinii als e i n e neue Species zu beschreiben.

Von aussen ist, wie schon erwähnt, der Entoniscus Cavolinii nicht zu erkennen; nur dass die Weibchen von Carcinus beim Vorhandensein eines solchen Schmarotzers während der Brutzeit ohne Eier sind, gibt einigen Anhalt.

Ich musste also, um Binnenasseln aufzusuchen, ganze Mengen von Brachyuren tödten und präpariren.

Nachdem ich so oftmals das gesammte für die Octopoden bestimmte Futter vergeblich durchsucht hatte, welches meist von den Fischern an den Küsten des Posilipp gesammelt war, holte ich mir bei gutem Wetter

die genannten Wirthe theils selbst aus dem kleinen Hafen, theils liess ich sie mir von den Fischern der St. Lucia bringen. Ich fasste die Krabben mit dem Zeigefinger und Daumen der linken Hand von oben so an den Brustpanzer, dass die Scheeren mich nicht verletzen konnten, und zog nun den unteren Theil mit den Beinen und dem untergeschlagenen Schwanz mit der rechten Hand abwärts. So blieben die Eingeweide alle in ihrer richtigen Lage auf dem Bauchpanzer liegen, während der Kopf mit dem Brustpanzer abgelöst wurde. Um das Thier völlig zu tödten, zerstörte ich schnell das Gehirn und einen Theil der Ganglienkette.

Jetzt konnte man die grösseren Binnenasseln deutlich unterscheiden; sie liegen zwischen der Leber und dem Abdomen und nehmen fast regelmässig die Stelle des geschwundenen Eierstockes ein.

Der Kopf ist tief in die rechte Leberhälfte versenkt, in welcher die am Kopfe haftenden Bruträume ebenfalls eingebettet sind; dann zieht der Thorax nach hinten und unter dem Herzen weg, mit seinen Bruträumen nnd Lappen jeden Platz benützend.

Der Hinterleib ist meistens wieder nach aufwärts gebogen und reicht bis in die linke Leberhälfte des Wirthes, oft bis zum Kopfe desselben, namentlich wenn die Binnenassel recht entwickelt, der Brachyure aber klein ist.

Fast das ganze Thier ist umschlossen von einer gefalteten Membran, die in diesem Falle aus Ausbuchtungen der Epidermis besteht, während die von Müller bei Entoniscus porcellanae gefundene Membran durch Einstülpung der zarten Haut eines Gelenkes der Porcellana entstanden gedacht wird, die der junge Entoniscus, um ins Innere des Wirthes zu gelangen, „nicht durchbricht, sondern vor sich herstülpt."

Beweis dafür, dass hier ein solches Einstülpen nicht vor sich gegangen sein kann, ist mir erstens der Zusammenhang dieser Haut mit dem äusseren Integument des Entoniscus, zweitens ist der Hinterleib mit seinen sonderbaren Anhängen stets ohne solche Umhüllung; dann haben auch die von mir zu beachtenden Brachyuren ein völlig ausgebildetes fünftes Beinpaar, so dass hierdurch schon die bei Porcellana gebotene Gelegenheit fehlt. Sind nun mehrere Schmarotzer in einer Krabbe vorhanden, was ja sehr häufig vorkommt, so ändert dies die Lagerungsverhältnisse allerdings ziemlich; immer jedoch liegt der Kopf in der Leber eingebettet und bei zwei Schmarotzern in einem Wirthe

liegt der eine in der rechten, der andere in der linken Leberhälfte, während sich die Hinterleiber kreuzen.

Die ganz jungen Thiere liegen in der Nähe des Herzens und haben den Eierstock noch nicht völlig verdrängt.

Form und Farbe differiren nach den verschiedenen Altersstufen so ungemein, dass man kaum zwei in ungleichen Entwickelungsphasen befindliche Thiere auf einander beziehen könnte, wenn nicht Uebergangsformen vorhanden wären.

Lange suchte ich vergeblich nach Zwergmännchen, die wohl kaum meiner Aufmerksamkeit entgangen sein dürften, fand jedoch nie ein solches; nur einmal traf ich eine kleine Assel am Körper eines jugendlichen Entoniscus, die ich voller Freude als Männchen ansah und sorgsam aufbewahrte. Später jedoch ergab die genaue anatomische Untersuchung, dass diese Freude verfrüht war, denn dieser Entoniscus hat eben gar kein Männchen nöthig — er ist Zwitter.

Indem ich zur Beschreibung der äusseren Gestalt unserer Binnenassel übergehe, beginne ich mit der Schilderung der jüngsten Exemplare, die ich bei Carcinus fand und ordne der besseren Uebersicht wegen die Schilderung nach zwei Stadien. Das Ende des ersten Stadiums ist abgebildet in Tafel XXI. Figur 4., der Höhepunkt des zweiten in Tafel XXI. Fig. 5.

Die Umwandlung aus der vermuthlichen 2ten Larvenform in das erste Stadium konnte ich nicht beobachten; die jüngsten Thiere waren schon 1 cm. lang und hatten somit längst diese Metamorphose durchgemacht.

Wir haben einen wurmförmigen Körper von milchweisser Farbe und ohne Gliedmassen vor uns.

Der Kopf ist etwas vom Brusttheil abgehoben und kugelförmig; dicht unterhalb desselben an der Neuralseite steht ein Wulst hervor, der vielleicht aus umgewandelten Gliedmassen entstanden ist. Der Brusttheil ist cylinderförmig und hat an der Ventralseite eine oberflächliche Furche, welche in der Medianlinie vom Kopfe bis zum Ende des Abdomens geht.

Der Hinterleib nimmt etwa die Hälfte der ganzen Länge des Thieres ein und trägt 4 Paar sonderbare Anhänge, die vielleicht als Kiemenlappen gedeutet werden können. Er läuft in einen schwach zugespitzten Keil aus, der bei etwas älteren Exemplaren noch zwei seitliche Auswüchse hat, so dass er dann etwa die Gestalt einer Wappenlilie annimmt. Auf der Cardialseite liegt in einer Vorwölbung, die jedoch

nie so deutlich hervortritt wie die »bruchsackartige Ausstülpung« bei Entoniscus Porcellanae, das matt pulsirende Herz. Eine Segmentation ist ursprünglich vorhanden, jedoch bei den jüngsten Stadien, die ich erhielt, schon so weit verschwunden, dass man die Zahl der Segmente nicht mehr genau angeben kann. Ziemlich deutlich sieht man die 5 Segmente des Abdomens, von denen 4 die krausen Anhänge tragen, das 5te den keilförmigen Abschluss des Thieres bildet. Am Thorax unterscheidet man etwa 4, jedoch sind die zunächst des Kopfes gelegenen sehr undeutlich.

Aus der Anzahl der Segmente geht hervor, dass sie aus Verschmelzung verschiedener Segmente der Larve entstanden sein müssen. Vielleicht tritt bei der Umwandlung eine Häutung ein, wodurch das veränderte Thier die kleinere Anzahl von Segmenten erhält. Das Abdomen ist etwas platter wie der Thorax, weil es ein wenig dorso-ventral zusammengedrückt ist.

Die Farbe ist milchweiss, nur der Eierstock schimmert als hell orangefarbene Masse durch die Haut hindurch.

An der Medianlinie des Thorax zeigen sich schon jetzt einige Falten, ebenso an den beiden Seiten desselben — die Anfänger der späteren Bruträume. Der Schmarotzer ist in diesem Stadium fast gar nicht gekrümmt.

Zweites Stadium.

Der Kopf ist, wie bereits gesagt wurde, kugelig, wird jedoch von Anfang an durch eine seichte Furche auf der Cardialseite in zwei symmetrische Theile getheilt. Diese Furche nun vertieft sich bei dem Wachsthum des Thieres bedeutend, so dass schliesslich der Kopf aus zwei Kugeln zu bestehen scheint, die jedoch fest zusammenhängen. Jede dieser kugelförmigen Anhänge trägt nach vorne zu einen kleineren Wulst, der eine Vertiefung in der Mitte hat, so dass man hier zuerst Oeffnungen vermuthen könnte, die jedoch nicht vorhanden sind. Die Mundöffnung befindet sich ziemlich tief in der Spalte zwischen beiden Anhängen an der Ventralseite und ist von aussen ohne Präparation nicht sichtbar, besonders da nun auch die an der Basis des Kopfes liegenden umgewandelten Gliedmassen eine bedeutende Grösse erlangt und sich raupenartig über den Kopf nach der Cardialseite zu gebogen haben.

Der Kopftheil eines ausgewachsenen Entoniscus erhält dadurch die Gestalt eines alten Ritterhelmes, dessen gewaltige Federn nach vorne wallen. Bei Entoniscus-Cancrorum findet sich etwas ähnliches, denn auch diese Binnenassel trägt einen Anhang an der Basis des Kopfes, der hier die einzig vorhandene geschlossene Bruthöhle bildet.[1])

Auf die anatomischen Verhältnisse des Kopfes mit den kugelförmigen Wülsten komme ich später zurück, die Structur dieser eigenthümlichen Bruthöhle will ich jedoch an dieser Stelle besprechen.

Die äussere Gestalt ist nicht immer die gleiche, denn sie variirt selbst bei den Binnenasseln, die in demselben Wirthe gefunden wurden. In den Grundzügen ist jedoch die Form eines raupenartigen Wulstes vorherrschend, der mit verschiedenen Ausbuchtungen versehen ist, die bald rechts, bald links grösser oder kleiner sein können, und dadurch ein verschiedenes Ansehen gewähren. Ist der Brutraum mit Eiern oder Larven gefüllt, so sieht man dieselben, die jetzt den ganzen inneren Raum einnehmen und die äussere Haut straff anspannen, als kleine Pünktchen hindurchschimmern, je nach der Entwicklungsstufe gelblich bis braun. Präparirt man nun die Epidermis ab, so ist der eigentliche Brutraum dadurch noch nicht geöffnet, denn man sieht jetzt zwei sonderbare Gebilde vor sich, in denen erst die Eier oder Larven enthalten sind.

Es sind diese zunächst gestützt durch zwei von der Basis der ventralen Seite des Kopfes ausgehende Chitinleisten, die sich nach vorn und oben biegen und dadurch die Gestalt der Bruthöhle bedingen. Von diesen Leisten nun gehen kleinere Chitinaeste nach beiden Seiten ab, neigen sich jedoch bald zusammen und stützen so die vielfach gefaltete dünne Haut, welche ebenfalls von zwei Kanten des grossen Chitinstammes entspringend den eigentlichen, geschlossenen Brutraum bildet. (Taf. XXI. Fig. 5. B.)

Man hat so das Bild einer etwas gebogenen Feder, deren doppelte Fahne nach einer Seite hin zusammengedrückt ist, während die einzelnen Strahlen von einer faltigen Haut überzogen sind. — Der Eingang in diese beiden Bruträume befindet sich an dem unteren Ende der Chitinstämme in der Nähe einer Kittdrüse. — Sind die Bruträume mit Eiern oder Larven angefüllt, so wird die bis dahin schlaff zusammengefaltete Haut zwischen den einzelnen Zweigen vorgestülpt und straff nach aussen gewölbt, so dass sie dann eine vielfach durchklüftete Oberfläche haben.

[1]) F. Müller. Bruchstücke etc. S. 55 Tafel III. Fig. 1.

Ein ähnlicher Brutraum wurde, wie schon gesagt, von Müller[1]) bei Entoniscus Cancrorum beobachtet; die äussere Form desselben stimmt nach Beschreibung und Abbildung so ziemlich mit der eben beschriebenen überein, die eigenthümlichen Gebilde im Innern scheinen aber zu fehlen, wenigstens erwähnt Müller nichts von ihnen.

Ich halte diese federartigen Anhänge für umgewandelte Gliedmassen, denn in den von mir beobachteten jüngsten Stadien sind es einfache Wülste, welche an der Stelle des Körpers sich befinden, wo jedenfalls früher die Extremitäten des Vorderleibes eingelenkt waren. So lange wir jedoch die 2te Larvenform dieses interessanten Thieres nicht kennen, lassen sich darüber ja nur Vermuthungen aussprechen.

Bei Entoniscus Porcellanae [2]) findet sich diese Bruthöhle nicht, es sind vielmehr dort lappenartige, zerschlitzte Brutblätter vorhanden, welche viel Aehnlichkeit mit den von mir zu beschreibenden als Kiemen gedeuteten Anhängen des Hinterleibes haben. Von Entoniscus Cancrorum beschreibt Müller nur eine, die oben erwähnte, geschlossene Bruthöhle, die seitlichen Höhlen, welche ich demnächst besprechen werde, fehlen also dieser Spezies.

Gleich unterhalb des schon völlig ausgebildeten Kopfbrutraumes befinden sich bei Entoniscus Cavolinii zwei Anhänge, welche ebenfalls als Bruträume dienen, jedoch erst nachdem der Kopfbrutraum bereits mit Eiern angefüllt ist. Noch in einem ziemlich späten Entwickelungsstadium des Thieres haben sie die Gestalt von lanzettförmigen Blättern und reichen, indem sie sich verschmälern, fast bis zum Beginn des Hinterleibes herab.

In der Mitte läuft eine Chitinleiste bis zur Spitze; von derselben gehen in ähnlicher Weise wie bei einem Blatte seitliche Rippen ab. Auf Querschnitten zeigt sich, dass das Innere von einem lockeren Bindegewebe ausgefüllt wird, dessen Zwischenräume oft von Gerinnsel erfüllt sind (Taf. XXI. Fig. 8). Bei völlig ausgewachsenen Exemplaren hat sich ein Lumen gebildet, welches nur von Eiern oder Larven angefüllt ist. (Taf. XXI. Fig. 5.) Müller hat diese Bruträume bei keiner von seinen Binnenasseln gesehen.

Es ist schwer zu sagen, wo im zweiten Stadium der Kopftheil aufhört und der Brusttheil anfängt, desshalb kann ich auch vor-

---

[1]) Müller. Bruchstücke etc. S. 55. Taf. III Fig. 1.

[2]) Ent. Porzellanae Taf. II Fig 1.

läufig diese Bruträume weder dem ersteren noch dem letzteren zutheilen; dies wird vielmehr erst in späterer Zeit bestimmt werden können, wenn es erwiesen ist ob, und aus welchen umgewandelten Gliedmassen diese Anhänge entstanden sind.

Gehen wir weiter am Körper herab, so findet man ebenfalls andere Verhältnisse als die, welche vom ersten Stadium beschrieben wurden. Die an den Seiten des Schmarotzers liegenden Bruträume sind durch Vorwölbung der Haut entstanden, die sich an den Seiten des Körpers zusammenzieht und so unregelmässige Höhlungen bildet, welche zum Theil durch feste Chitinleisten gestützt werden. Diese Höhlungen communiciren mit dem Innern des Körpers und sind im mittleren Lebensstadium der Thiere nur durch spongiöses Bindegewebe von der Körperhöhle getrennt. Später dringen die in lange, zusammenhängende Blindsäcke abgelegten Eier durch das lockere Gewebe hindurch und erfüllen auch diese Bruthöhlen, welche bei den ältesten Exemplaren ebenso von Eiern oder Larven strotzen wie der Kopfbrutraum.

Das äussere, dünne Integument hat sich überall fast abgelöst und umgibt den Kopf und den gesammten Mittelleib in weiten Falten, so dass hierdurch eine Art Mantel zu Stande kommt, der natürlich mit dem gleichnamigen Organe der Rizocephalen durchaus nichts gleichartiges hat.

Dadurch wird eine solche Verzerrung der Verhältnisse herbeigeführt, dass es ungemein schwer wird, sich in diesem Chaos zurecht zu finden.

Die Gestalt des Hinterleibes bleibt etwas klarer. — Die Epidermis faltet sich hier nicht, sondern haftet fest am Körper.

Die Anhänge verändern sich zwar etwas, jedoch nicht in solchem Masse, dass man ihre ursprüngliche Gestalt nicht wieder erkennen könnte. Das erste Paar der Kiemenblätter verlängert sich gewöhnlich bedeutend, so dass es die grösste Aehnlichkeit mit dem von Müller bei Entoniscus Porcellanae[1]) abgebildeten, letzten aufwärts gebogenen Brutblatt erhält. Die anderen Kiemenanhänge verschmelzen etwas mit einander, werden noch viel krauser, lassen aber zwischen sich deutlich die Vorwölbung des Herzens erkennen.

[1]) Ent. Porcell. Taf. III. Fig. 1.

Das Ende des Hinterleibes verbreitert sich wohl etwas, behält aber sämmtliche Lappen und Wülste, welche es im ersten Stadinm besass. Es hat eine grosse Aehnlichkeit mit dem von Entoniscus Cancrorum.

Der Hinterleib ist meistens bogenförmig nach oben gekrümmt, bildet aber auch nicht selten mit dem Vorderleibe in ähnlicher Weise wie bei Entoniscus Cancrorum[1]) einen Winkel.

Da ich jetzt zur Beschreibung der inneren Organe übergehe, muss ich voraufschicken, dass mir bei Entoniscus nur die Arbeiten von Fritz Müller zur Seite stehen, in denen über die inneren Verhältnisse leider nur sehr wenig angegeben ist. Von anderen Autoren, welche über die Bopyriden arbeiten, beschäftigten sich meines Wissens nach ebenfalls nur zwei genauer mit der Anatomie dieser Thiere, und dies sind Rathke und Cornalia e Panceri. Trotzdem in allen diesen Arbeiten die gröberen Verhältnisse ziemlich erschöpfend dargestellt werden, findet man über die feinere Structur fast gar nichts angegeben. Wenn nun meine Ansichten über gewisse Organe von denen der oben genannten Forscher in mancher Beziehung abweichen, so kann ich dennoch meine abweichende Ansicht vertreten, weil ich besonders auf die feineren anatomischen Verhältnisse Gewicht gelegt habe. Sollte ich mich bei der Deutung dieses oder jenes Organes geirrt haben, so wird man mir wohl kaum einen zu grossen Vorwurf machen können, denn jeder Zoologe weiss, wie sehr besonders die Histologie der niederen Krebse noch im Argen liegt. Ausserdem hatte ich auch noch mit dem Mangel an Material zu kämpfen, denn die geringe Anzahl von Binnenasseln, welche ich selbst in Neapel eingelegt hatte, war schon durch Präparation ziemlich erschöpft, als ich an die Untersuchung durch Querschnittserien ging.

Es blieben mir nur wenige Exemplare, welche zum Schneiden tauglich waren, und von diesen wenigen waren nur zwei so erhalten, dass ich vollständige Schnittreihen durch das ganze Thier bekam.

Ausser diesen zwei Serien, welche wie alle anderen mit Hülfe des Leiser'schen Microtom's angefertigt wurden, stehen mir noch fünf andere zu Gebote, die wenigstens theilweise benutzbar sind.

Bei der Beschreibung gehe ich von der Schnittserie aus, welche mir am deutlichsten die feineren Verhältnisse zeigte, und nach der auch die

---

[1]) Bruchstücke etc. Seite 54. Für Darwin Seite 49 Fig. 41.

Abbildungen gezeichnet sind. Dieselbe ist durch ein im Uebergangsstadium befindliches Thier gelegt, bei welchem die Bruträume noch nicht mit Eiern angefüllt, alle inneren Organe jedoch völlig ausgebildet waren.

Ich werde, da man gleich im Kopfe einen höchst eigenthümlich gebildeten Abschnitt des Darmes findet, zuerst auf den Darmtractus etwas näher eingehen.

Fritz Müller beginnt seine Schilderung von Entoniscus Porcellanae mit folgenden Worten: „Das Weibchen dieses Schmarotzers liegt in einem dünnhäutigen Schlauche zwischen Leber, Darm und Herz des Wirthes; sein Kopf hat Augen und Fühler verloren und den Magen in sich aufgenommen.“ In der weiteren Beschreibung des „Magens“ finden wir nur, dass er von aussen Aehnlichkeit mit einem Hirne hat, von innen besetzt ist mit „zahlreichen, kegelförmigen Blindsäcken, deren fettreichem Inhalte der Kopf seine weisse Farbe dankt, und die den früher als Leber gedeuteten Blindsäckchen am vorderen Theile des Körpers entsprechen dürften.“

Da sich von Aussen eine deutliche Furche wahrnehmen lässt, welche den Kopf in zwei gleichgewölbte Hälften, „etwa wie ein Hirn“ theilt so kann ich wohl annehmen, dass die anatomischen Verhältnisse aller Binnenasseln in Bezug auf dieses Organ sehr ähnliche sind. Wie aus der schematischen Darstellung des Darmes (Taf. XXI. Fig. 3) ersichtlich ist, hängt der Kopfdarm oder Magen nicht direct mit dem Munde des von mir beschriebenen Schmarotzers zusammen, sondern erst durch einen kurzen Oesophagus. Diese Speiseröhre wird etwa in der Mitte der kugeligen Anhänge etwas unterbrochen, da die Wandung derselben in die Wandung der Anhänge übergeht, so dass bei einem Querschnitt durch die Mitte derselben das in Taf. XX. Fig. 4. dargestellte Bild entsteht. — Der Mund ist etwas nach der Ventralseite zu geneigt und wird gestützt und bewegt durch eine Anzahl von Chitinleisten und Muskeln. Der Schlund ist sehr eng, bis die oben erwähnte Erweiterung auftritt. Die beiden kugeligen Blindsäcke nun, die sowohl unter einander als auch mit dem Oesophagus und dem darauf folgenden Theil des Darmes communiciren, sind besetzt mit einer grossen Menge von Papillen, die mit der Basis an der inneren Seite dieses Darmtheiles angeheftet, mit der Spitze sich gegen das Centrum jeder Kugel hinneigen. Hierdurch wird das Lumen der beiden Anhänge fast vollständig ausgefüllt, besonders bei älteren Exemplaren, da bei jüngeren die Papillen noch nicht so lang sind. Die einzelnen Papillen zeigen im Innern eine

befindet, das wahrscheinlich Blutgefässen angehört. Sehen wir uns dieselben Organe bei den anderen Bopyriden an, wo dieselben beobachtet wurden, so finden sich dort sehr ähnliche Verhältnisse. Besonders machten Cornalia e Panceri [1]) Beobachtungen über diese Papillen, welche bei Gyge branchialis in grosser Anzahl vertreten sind. „L'interna superficie invere è irta di moltissime e lunghe appendici, che si portano verso il centro della cavità, libere e fluttuanti in essa.“ Auch Rathke [2]) beschreibt sie bei Bopyrus „interior ventriculi facies complures eoque confertos offert villos qui totidem flaccidos, tenues et variae longitudinis exhibent conos.“ Ich selbst fand diese Zotten oder Papillen wieder bei Jone, bei einem in Mahon gesammelten Bopyriden und bei einem echten Bopyrus. Alle diese Arten haben aber stets nur eine solche kugelförmige Anschwellung des Kopfdarmes, nie zwei wie die Binnenasseln.

Ueber die Physiologie dieses Organes kann ich hier nicht weiter disputiren, ich glaube jedoch mit Cornalia e Panceri, dass diese Anhängsel im Innern der Anschwellung dazu dienen, die resorbirende Oberfläche zu vermehren. Wie schon gesagt geht die innere Wandung der Anhänge wieder in den hinausführenden Darm über. Dieser Theil des Darmes hat nun ein ebenfalls sehr eigenthümliches Aussehen, denn er besitzt an der Cardialseite einen ziemlich vorspringenden, langen Wulst, welcher schliesslich den Darm völlig abschliesst. Während der Kopfdarm mit Papillen besetzt war, trägt dieser Uebergangstheil feine Chitinhärchen, welche sowohl vom Wulste, als der ihm gegenüberliegenden Wandung starr abstehen; unter diesen Härchen liegt eine feine Chitinhaut, welche sich an manchen Stellen etwas von dem darunter befindlichen Epithel abgehoben hat. An der Neuralseite finden sich 4 oberflächliche Rinnen, die in Tafel XX. Fig. 6. abgebildet sind. Der Wulst besteht aus ziemlich dichtem Bindegewebe und ist am Grunde vielfach von Blutgefässen durchzogen; um den ganzen Darmtheil herum liegt eine nicht sehr bedeutende Ringmuskulatur. Die Länge beträgt etwa 3 mm. Endlich wird durch den Wulst das Lumen des Darmes fast völlig geschlossen und gleich darauf haben wir einen anderen Theil dieses Organes vor uns, den ich als Mitteldarm bezeichnen möchte. (Tafel XX. Fig. 7). Der Wulst ist zurückgetreten und hat sich an der dem Lumen des Darmes zugewandten Seite mit verschiedenen Ausbucht-

---

[1]) Corn. e Panceri. Osservazioni etc. S. 15. Taf. II. Fig. 9.

[2]) Rathke. De Bopyro et Nereide. S. 8.

gleichmässige, homogene Masse, in deren Mitte sich ein kleines Lumen ungen versehen; bald jedoch kann man den Wulst gar nicht mehr unterscheiden, denn auch die bisher glatte Neuralseite erhält solche Einbuchtungen und kleine Wülste. In diesem Theil des Darmes lässt sich eine deutliche Ring- und Längs-Muskulatur unterscheiden und zwar liegt die erstere nach aussen, die letztere nach innen. Auch hier bekleidet eine zarte Chitinhaut mit darunterliegendem Epithel die innere Wandung des Darmes. Sehr abweichend von dem Verlauf des vorhergehenden Uebergangsdarmes ist die Lage dieses Mitteldarmes im Körper; während der erstere nämlich fast genau in der Mitte des Körpers herablief, tritt der letztere bald aus dieser Lage heraus und zwar nach der Cardialseite zu. Kurz vor dem Uebergang des Uebergangsdarmes in den Mitteldarm war aber in dieser Gegend eine Körperhöhle aufgetreten, welche sich jetzt bald mehr und mehr erweitert. (Taf. XX. Fig. 7 Kh.)

In diese Körperhöhle tritt nun der Mitteldarm hinein und wird nur durch einzelne hier und da abgehende Bindegewebsstränge mit den Seiten derselben verbunden und so gehalten, dass er eine Zeit lang genau die Mitte einnimmt. (Taf. XX. Fig. 7.) Das Auftreten dieser Körperhöhle hat zur Folge, dass das grosse Rückengefäss ganz aus seiner Lage und in meinen Präparaten wenigstens nach rechts zu liegen kommt, ebenso wie ein Theil des Eierstockes.

Bald nachher, etwa nach 1—2 mm. Verlauf findet man an der Ventralseite kleine Höhlen, welche mit vielen Buchten und Vorwölbungen versehen, sich allmälig zu einem grösseren Hohlraum vereinigen und dem Enddarm angehören. Zwischen der Körperhöhle und dem Enddarm liegt bald nur noch eine schmale Brücke von lockerem Bindegewebe, nach welcher der Mitteldarm allmählig sich hinneigt.

Endlich durchbricht er diese Brücke und mündet in den Enddarm, nachdem er eine Länge von ca. 2 mm. erreicht hat. (Taf. XXI. Fig 1.)

Der Enddarm nun nimmt an dieser Stelle wohl ein Drittel des ganzen Körpers ein und besitzt am oberen Ende die schon erwähnten kleinen Blindsäcke. Auch die Seitenwandungen sind vielfach durchklüftet und zerschlitzt, so dass sie ein ziemlich krauses Ansehen bekommen.

Der ganze Enddarm ist ausgekleidet mit einem schönen Cylinderepithel, dessen Kerne deutlich sichtbar sind. (Taf. XXI, Fig. 12.)

Kaum einen Millimeter nach der Aufnahme des Mitteldarmes theilt sich der Enddarm in zwei Theile, welche nun neben einander fortlaufen

und einer nach dem andern blind endigen. (Taf. XXI. Fig. 2.) Der längste Blindsack erreicht in meinen Präparaten eine Länge von 1 cm. der kürzere 7 mm; am Ende theilen sie sich wieder in viele kleine Blindsäckchen, die dann einzeln endigen.

Kurz nach der Theilung in die beiden grossen Hälften schliesst sich die Körperhöhle und die übrigen Organe nehmen wieder die ihnen zukommende Stelle ein.

Müller hat diese Blindsäcke für die Leber gehalten, und es scheint mir ja auch sehr wahrscheinlich, dass die kleineren Blindsäckchen in der Wandung die Funktion derselben übernehmen könnten; jedoch darf man den Hauptcharacter als Darm nicht so ohne Weiteres ignoriren, besonders da Fermente nicht nachzuweisen sind.

Aehnliche Verhältnisse in Bezug auf dieses Organ fand ich bei Jone, bei Bopyrus und Gyge, denn bei allen diesen Bopyriden führte ein kurzer Mitteldarm von der Anschwellung des Kopfdarmes in den doppelten End-Blinddarm.

Drüsen, welche in den Darm einmünden oder ganz dicht an ihn angelagert sind, habe ich nicht beobachtet.

Nachdem ich so die Verhältnisse des tractus intestinalis besprochen habe, will ich mich zu dem Blutgefässsystem wenden, welches bei Weitem einfacher angelegt ist.

Schon am Kopf tritt an der Dorsalseite ein ziemlich grosses Gefäss auf, welches eine stark muskulöse Wandung besitzt. Von diesem grossen Gefäss, welches nur an einer Stelle durch die Körperhöhle aus seiner Lage gedrängt in gerader Linie bis zum Herzen herabläuft, gehen vielfach kleinere Aeste ab, die sich theils bis zum Eierstock, theils bis in den Darmwulst oder bis zu den verschiedenen Drüsen verfolgen lassen. Constant scheinen nur wenige Aeste zu sein, besonders die in Tafel XX. Fig. 1. und 3. abgebildeten, welche wahrscheinlich die Wülste des Kopfdarmes und die Papillen versorgen. Alle sind mehr oder minder mit Blutgerinnsel angefüllt. Das Herz nun liegt am hinteren Ende des Körpers und wölbt sich nach aussen vor; es hat eine Länge von 2 mm., einen Durchmesser von 0,5—0,8. In der Mitte etwa befinden sich 2 Bänder, die sehr schmal und dünn sind, und vielleicht musculöse Elemente enthalten, worüber ich jedoch nichts Weiteres sagen kann. Die Wandung des Herzens besteht aus sehr dicker Ringmuskulatur, die ganz allmählig in die gleiche des Blutgefässes übergeht. Das Blutgefäss wird um so schmäler und

höher, je mehr es sich dem Herzen nähert, so dass es fast ganz zusammenklappt. Dem entsprechend ist der Anfang des Herzens ähnlich geformt, das Ende schliesst sich ziemlich rund ab, ohne nach dem letzten Schwanzgliede ein Blutgefäss zu senden. Von Klappen habe ich nichts erkennen können.

Das Nervensystem ist etwas schwierig zu sehen, selbst in der besten Schnittreihe waren die Elemente nicht sehr deutlich; durch Präparation ist es nicht zu finden. Auf den Querschnitten sieht man an der Ventralseite, etwa an der Basis des Kopfbrutraumes beginnend ein Organ mit ziemlich grossen, kernhaltigen Zellen und vielen Vacuolen. Es geht zwischen den beiden Hälften des Eierstockes dicht vor der Kittdrüse (Taf. XX. Fig. 4.) in gleicher Dicke bis etwa zur Hälfte des Uebergangsdarmes herab und sendet Fasern nach verschiedenen Richtungen hin. An manchen Stellen lässt sich eine deutliche seitlich symmetrische Theilung wahrnehmen. Dann verschmälert und verjüngt es sich bis zum Beginn des Mitteldarmes und ist von da ab nicht mehr aufzufinden. Ich muss dieses Organ für den Hauptnervenstrang ansehen, obgleich ich wohl einsehe, dass ich den Beweis dafür nicht liefern kann. Vielleicht bietet sich noch einmal Gelegenheit, diesen Punct an frisch gesammelten Exemplaren weiter zu eruiren.

Das wichtigste Organ, welches wir jetzt noch zu besprechen haben, ist jedenfalls der Eierstock, der hier wie bei allen Schmarotzern den grössten Theil des Körpers einnimmt.

Wenn man die fabelhafte Menge von Larven annimmt, welche bei völliger Reife die Bruträume des Thieres erfüllen, so wird auch die Ausdehnung des Eierstockes verständlich.

Schon beim ersten Erscheinen des Kopfdarmes finden sich die ersten Spuren dieses Organes, welches fast bis zum Herzen herunter zu beiden Seiten des Darmes einen grossen Theil des Körpers einnimmt. Bei jüngeren Exemplaren sieht man deutlich zwei verschiedene Stadien, ein älteres, in welchem die Eier schon ziemlich deutlich ausgebildet sind wie in Taf. XX. Fig. 5, Ov. 1., und in ein jüngeres wie in derselben Figur Ov. Die älteren Eier des Eierstockes lassen eine hellere Keimblase mit dunklem Keimkörper und grobkörnigem Protoplasma erkennen, die jüngeren bestehen aus einfachen runden Zellen ohne Kern. Die älteren werden durch Carmin stark dunkelroth gefärbt, die jüngeren rosa. In späteren Stadien verschwinden die jüngeren Follikel, da sie sich dann alle in die oben beschriebene ältere Form umgewandelt haben.

Die älteren Eier werden in lange Blindschläuche abgelegt, welche nun nicht allein die früher nur den Mitteldarm führende Körperhöhle ausfüllen, sondern auch das spongiöse Bindegewebe, welches das Körperparenchym bildet, zum grössten Theil verdrängen. Die Haut des Körpers wird zu mannigfaltigen Ausbuchtungen gezwungen, von denen jedoch nur die beiden abgebildeten constant zu sein scheinen (Taf. XX. Fig. 5). Sind die Eier in diesen Schläuchen, so werden sie etwas zusammengedrückt (Taf. XXI. Fig. 15.), und erhalten daher eine mehr ovale Gestalt. — Wie nun die Eier in die Bruthöhlen abgelegt werden, kann ich nicht angeben.

Nächst dem Eierstock habe ich hier noch die Hoden zu betrachten, denn die etwa in der Mitte des Körpers gelegenen schlauchförmigen Drüsen können nur als solche gedeutet werden.

Sie beginnen als blind endigende Schläuche etwa in der Mitte des Darmes, da wo sich der Enddarm in die zwei grossen Blindsäcke spaltet und ziehen dann stets dicht an den beiden Seiten des Körpers liegend etwa 2 mm. nach hinten, wo sie nach aussen münden. Die einzelnen Hoden sind vielfach gewunden und verschlungen, so dass es oft den Anschein hat, als ob mehrere kleine Schläuche vorhanden seien; bei genauer Betrachtung findet man jedoch nur einen langen Schlauch, der durch seine Krümmungen auf Querschnitten zu dieser Annahme verleitet. Die Hoden sind an der Innenseite mit Epithel ausgekleidet, aus welchem auch hier wahrscheinlich die Spermatoblasten hervorgehen. Im Lumen der Schläuche findet man eine grosse Anzahl freiliegender Zellen, welche meistens nicht ganz rund, sondern an einer oder zwei Seiten etwas abgeplattet sind. Sie haben einen Durchmesser von 0,05 mm. (Taf. XXI. Fig. 18.) Eine Bewegung habe ich an ihnen nicht wahrnehmen können.

Die genaue Betrachtung der feineren Structurverhältnisse lässt es sehr wahrscheinlich erscheinen, dass die besprochenen Organe wirkliche Hoden sind, was ja auch vollständig damit übereinstimmt, dass ich niemals ein Männchen dem Schmarotzer aufsitzen sah, während Müller bei allen von ihm beobachteten Formen von Entoniscus dies gesehen hat.

Ich muss nochmals wiederholen, dass ich jedes frische Exemplar mit schwächerer und starker Loupe untersuchte und nur einmal eine schon früher erwähnte kleine Assel neben dem Entoniscus fand, welche sich jedoch bei näherer Betrachtung als eine Tanais erwies, die durch irgend einen Zufall in die Leibeshöhle der Krabbe gelangt sein musste.

Wenige Worte mögen hier noch über einige andere Drüsen gesagt

werden, welche ich allerdings vielfach gesehen und untersucht habe, über deren Bestimmung ich jedoch nicht ganz im Klaren bin.

Die erste dieser Drüsen liegt an der Basis des Kopfbrutraumes (Taf. XX. Fig. 4—6 v.) und besteht aus einer grossen Anzahl vielfach gewundener Schläuche, die alle mit ziemlich grossen Epithelzellen ausgekleidet sind, so dass ihr Lumen fast vollständig geschlossen ist.

Die Epithelzellen enthalten ein grobkörniges Protoplasma im Innern, ein Kern lässt sich nur selten deutlich erkennen. In der Mitte der Drüsen sieht man einige grössere Ausführungsgänge, deren Verlauf jedoch nicht sicher nachgewiesen werden kann. — Ich habe diese Drüse als Kittdrüse bezeichnet, weil ich glaube, dass sie die Eihülle absondert, welche die Eier im Brutraum erhalten. Ihrer Lage nach könnte man sie auch für eine Speicheldrüse halten, wie sie ja in ähnlicher Weise bei Gyge und nach meinen Beobachtungen auch bei Jone vorkommt, jedoch sind diese Drüsen mehr acinöser Art. Ein Zusammenhang mit dem Darm wurde allerdings weder hier noch dort beobachtet, so dass es auch hier sehr gewagt ist, diese Drüsen für Speicheldrüsen zu halten.

Eine andere Drüse, deren Function ich gar nicht erklären kann, liegt an der Ventralseite des Kopfes. (Taf. XX. Fig. 3.) Sie besteht aus mehreren Schläuchen, welche mit feinkörnigem Protoplasma gefüllt sind und liegt dicht unter der Haut, die sie an verschiedenen Stellen berührt. Wahrscheinlich haben wir eine der Hautdrüsen vor uns, die ja bei Krebsen ziemlich häufig vorkommen und deren Zweck überhaupt noch nicht nachgewiesen ist.

Weitere Organe habe ich innerhalb des Körpers nicht gefunden; ich will daher nur noch einige Bemerkungen über die Muskulatur und das Bindegewebe hier anfügen.

Die Muskulatur ist sehr stark an den Chitinbalken des Mundes, der dadurch jedenfalls zu einem kräftigen Saugapparat wird; weiter unten finden sich weniger stark entwickelte Muskelbündel besonders an der Wandung des Körpers, zum Theil in die Epidermis eintretend.

Die geringen Bewegungen des Körpers können diese Muskeln wohl gerade noch ausführen. Ueber die Muskulatur der inneren Organe habe ich schon gesprochen.

Chitinleisten und kleine Platten dieser Substanz finden sich überall in der Cuticula, wie auch in den Bruträumen. Das Bindegewebe ist

durchweg sehr locker und füllt die von den inneren Organen freigelassenen Theile des Körpers völlig aus mit Ausnahme der Körperhöhle. Nach dem Ende der Enddarmblindsäcke und des Eierstockes umgibt es das Herz in noch schwammigerer Gestalt und ist hier durchzogen von kräftigen Bindegewebsbalken.

Ueber die Entwickelung dieses so seltsamen Thieres kann ich noch fast gar nichts sagen, denn die Zeit, diese Studien an Ort und Stelle in Neapel zu vollenden, war mir leider nicht zugemessen; desshalb konnte ich nur wenige Stadien lebend beobachten; an Spiritusexemplaren ist, wie ja bekannt ist, in dieser Beziehung nichts zu machen.

Die Eier im Brutraum haben eine Eihaut; Kern und Kernkörper sind nicht mehr sichtbar, ihr Durchmesser beträgt 0,06 mm.

Die weitere Entwickelung scheint analog der der anderen Bopyriden vor sich zu gehen; denn ich sah das Blastoderm sich vollständig um den Bildungsdotter herumlegen, so dass nur eine kleine Furche zwischen den beiden Enden blieb.

Der Embryo ist nach oben gekrümmt, so dass die Ventralseite convex hervorragt, wie dies bei allen Asseln der Fall ist.

Später entwickeln sich die Gliedmassen, in welcher Reihenfolge kann ich allerdings nicht angeben.

Taf. XXI. Fig. 9. stellt einen ziemlich ausgebildeten Embryo dar, an dem schon sämmtliche Gliedmassen und sogar die Borsten angelegt sind. Seine Länge beträgt 0,16 mm., seine Breite 0,08 mm.

Die freischwimmenden Larven Taf. XXI. Fig. 10. haben eine cryptoniscusähnliche Gestalt, sie sind sehr schlank und nach hinten zu bedeutend verjüngt. Sie haben 1 Kopfglied, 7 Thoracal- und 5 Abdominalsegmente, wozu dann noch das Schwanzglied kommt.

Das Kopfglied besitzt zwei Paar Antennen, von denen das innere dreigliedrige viel kleiner als das äussere lange Paar ist. Die äusseren Antennen haben nächst dem Basalglied noch drei ebenso breite Glieder, worauf zwei bedeutend schmälere folgen, deren letztes drei ungleiche Borsten trägt.

Die sechs ersten Brustsegmente besitzen gleichmässig gebildete Klammerfüsse, die aus vier Gliedern und der Greifklaue bestehen; das vierte Glied ist so bedeutend verbreitert, wie das bei allen Bopyriden-

larven des ersten Stadiums der Fall zu sein scheint. Das siebente Brustsegment ist fusslos.

Die fünf Ringe des Abdomens haben fünf Paar gleiche lamellöse Kiemenfüsse, deren Basalglied zwei Aeste trägt, welche je drei gleichlange Borsten besitzen.

Der Schwanz ist von einer Schuppe zum Theile verdeckt und hat zwei Schwanzfüsse, welche ziemlich nahe bei einander stehen. Jeder dieser Schwanzfüsse besitzt zwei längere Aeste, von denen Borsten abgehen; je einer von ihnen setzt sich bis zum Grunde des Fusses fort, so dass der untere Theil durch den Panzer desselben hindurch scheint.

Starkes Pigment bedeckt in drei ziemlich gesonderten Streifen die Dorsalseite, und zwar liegt der eine derselben in der Medianlinie des Rückens, die beiden anderen an den Seiten dicht über den glatten Epimeralplatten.

Die seitlichen Pigmentanhäufungen finden nach vorn ihren Abschluss über den grossen Antennen, wo sie zu einem sehr dunklen Augenfleck zusammentreten.

Ein Herz ist nicht wahrzunehmen, ebenso keine Anschwellung des Enddarmes. Die Länge beträgt mit dem Schwanze 0,26 mm., die Breite ohne Gliedmassen 0,11 mm.

Biologie und Systematik der Bopyriden.

In biologischer Beziehung lassen sich die echten Bopyriden leicht in zwei Gruppen scheiden, da ein Theil derselben in der Kiemenhöhle, der andere auf dem Abdomen ihrer Wirthe schmarotzt. Bei Betrachtung morphologischer Verhältnisse jedoch kann man diese Trennung keineswegs rechtfertigen, denn es sind manche Gattungen, die eine verschiedene Anheftungsstelle haben, näher mit einander verwandt, als die mit gleichen Wohnplätzen.

Dennoch treten, durch die verschiedenen Ansatzstellen bedingt, so verschiedene Arten der Umwandlung der sich anheftenden Larve ein, dass ich vorläufig bei Besprechung der Umwandlungsformen, diese Theilung festhalten will.

Um die Veränderungen kennen zu lernen, die die Larven der Bopyriden durchmachen müssen, um die oft so sonderbaren Formen des geschlechtsreifen Stadiums anzunehmen, muss man natürlich vor allen Dingen zuerst die Larven selbst genau kennen. Da zeigt es sich nun aber, dass es nur sehr wenig Forschern bis jetzt gelungen ist, die jüngsten festsitzenden Larven zu finden, und auch diese wenigen verfolgten ihren Fund nicht weiter, sondern betrachteten womöglich diese Form nur ganz nebenbei.

Es ist wohl auch jetzt noch die verbreitetste Ansicht, dass die aus dem Brutraum der Bopyriden ausschwärmenden Larven sich sofort wieder an den ihnen durch Instinkt gezeigten speziellen Wirth ihrer Art ansetzten und dass sie hier dann ihre weitere Veränderung erlitten, bis sie ihren Eltern völlig ähnlich wären. Ich muss gestehen,

dass auch ich mich dieser Ansicht zuneigte, bevor ich das vortreffliche Buch von Cornalia e Panceri [1]) gelesen hatte, und mich eigene Untersuchungen andere Verhältnisse bei Cryptoniscus [2]) finden liessen. Die Umwandlung bei dieser Unterfamilie war ganz abweichend von allem bisher Bekannten und das freischwimmende Stadium, wenn auch schon vor mir beobachtet, doch nicht als der zweiten Larvenform entsprechend erkannt, dass ich natürlich auch bei anderen Bopyriden Nachforschungen anstellte, die mich jedoch zu keinem abgeschlossenen Resultat führten.

Jetzt kann ich mir leicht erklären, warum meine Untersuchungen nicht von besserem Erfolge gekrönt waren, denn es gehören wohl jahrelange Beobachtungen dazu, eine geschlossene Kette von Larvenformen einer Spezies zu erhalten, und ich verwandte blos die Hälfte eines Winters dazu. Nichtsdestoweniger habe ich doch den sicheren Eindruck erhalten, dass bei allen Bopyriden, mögen sie zu Cryptoniscus, Entoniscus oder den typischen Mitgliedern dieser Familie gehören, stets erst eine zweite Larvenform sich an den der betreffenden Spezies eigenthümlichen Wirth ansetzt. Ich selbst habe nur bei Jone thoracica und Gyge branchialis sowie bei den Cryptonisciden genauere Beobachtungen gemacht, jedoch stehen mir die Angaben genauer und kritischer Forscher zur Seite; denn obgleich nirgends von einer streng differenzirten zweiten Larvenform die Rede ist, kann man doch aus Abbildungen und Beschreibungen ersehen, dass eine solche Larvenform wirklich beobachtet wurde.

Die erste Larvenform oder der Zustand, in welchem die Larven der Bopyriden ihre Bruthöhlen verlassen, ist wohl Jedem, der einmal einen Bopyrus in der Hand gehabt hat, aufgefallen; da die meisten Schmarotzerasseln nämlich ihren Brutraum stets auf einmal mit Eiern füllen, sind auch so ziemlich alle Embryonen von gleichem Alter. Die jungen sind heller, die älteren dunkler, oft fast schwarz gefärbt. Trägt nun ein Bopyrusweibchen, ich nehme z. B. Bopyrus squillarum an (dessen kleine Brutblätter am besten eine Einsicht in den Brutraum gestatten), zum Ausschwärmen reife Larven im Brutraum, so sieht man schon durch die Kiemendecke von Palaemon squilla hindurch einen fast völlig schwarzen Tuberkel. Hebt man den Kiemendeckel etwas, so schwärmen hunderte von Larven hervor und vertheilen sich gleich einer Wolke in dem Wasserbehälter.

---

[1]) Cornalia e Panceri. Osservazioni zoologico-anatomiche etc.

[2]) Diese Arbeiten Band 4. Seite 261 ff.

Diese Larven der verschiedenen Spezies haben nun einen recht differirenden Bau, je nachdem ihre Eltern mehr oder weniger verwandt mit einander sind. Bis jetzt habe ich jedoch eine Uebereinstimmung bei Allen getroffen; sie besitzen nämlich sämmtlich sieben Thoracal- und fünf Abdominal-Segmente, das siebente Brustsegment ist stets fusslos; die äusseren Antennen sind stets viel länger als die sehr kurzen inneren. Mögen nun auch einige Beobachtungen und Abbildungen von Hesse und Anderen dagegen streiten, so muss ich doch nach meinen genauen Untersuchungen diese Verhältnisse als gemeinsame aufführen, besonders da ich einige Zeichenfehler dieser Autoren auf das bestimmteste nachweisen kann.[1]) Man hat eben früher vielleicht weniger Gewicht darauf gelegt, ob ein Anhang oder gar ein Beinpaar mehr oder weniger vorhanden sei, wie ja auch die inneren Organe der Bopyriden noch heute fast gar nicht bekannt sind.

Dies sind die allen Bopyridenlarven zukommenden Merkmale; betrachtet man nun aber die Larven der einzelnen Unterfamilien und Gruppen, so findet man wiederum gemeinsame, nur den betreffenden Abtheilungen zukommende Unterschiede.

So haben die Larven der echten Bopyriden in der Mitte des Hinterrandes vom Schwanzglied einen griffelförmigen Fortsatz, der bald länger bald kürzer hervorragt und den Cryptonisciden sowie den Binnenasseln fehlt.

Wie es sich mit den Füssen des Abdomens („fausses pattes abdominales oder branchiales“) bei dieser Gruppe verhält, kann ich nicht genau beurtheilen, jedoch glaube ich, dass das letzte Glied derselben meistens nur einen Ast besitzt, wie ich es bei Jone und Gyge gesehen habe.[2]) Hesse bildet diese Abdominalfüsse oft recht abweichend ab, so z. B. in Ann. des sc. nat. IV. Série T. 15 pl. 8 Fig. 2 k., wo nur vier Paar solcher Füsse gezeichnet sind, jedoch kann man wohl sicher annehmen, dass hier ein Versehen des Autors vorliegt, denn wenn auch das letzte Fusspaar des Abdomens etwas weniger ausgebildet sein

---

[1]) Fritz Müller spricht sich ebenfalls dahin aus, dass bei allen jungen Asseln das siebente Thoracalglied anhangslos ist.

1. S. Für Darwin Seite 47 ff.

2. Bruchstücke zur Naturgeschichte der Bopyriden. S. 59.

[2]) Fritz Müller gibt in seinen „Bruchstücken“ etc. S. 59 an, bei einer im Meere aufgefischten Larve, die ohne Frage von einem Bopyriden abstammte zweiästige Hinterleibsfüsse gefunden zu haben.

kann wie die anderen, so sind doch jedenfalls Spuren derselben vorhanden. [1])

Die Schwanzanhänge haben zwei griffelförmige Aeste und stehen weit aus einander, viel weiter jedenfalls wie bei Cryptoniscus oder Entoniscus. Besonders weitstehend fand sie Müller bei der Larve von Bopyrus resupinatus [2]) und Hesse bei den Larven von Athelgue, [3]) ich machte die gleiche Beobachtung bei Jone und Gyge.

Bei Cryptoniscus sind die Larven, wenn sie die Bruthöhle verlassen, fasst alle von einer solchen Uebereinstimmung, dass sich schwer Unterscheidungsmerkmale für die einzelnen Spezies angeben lassen.

Wir finden Abbildungen und Beschreibungen von solchen Larven bei Lilljeborg, [4]) bei Müller [5]) und in meiner Arbeit über Cryptoniscus. [6])

Es sind nun sowohl von Lilljeborg und Müller, wie von mir die zwei Aeste der Hinterleibsfüsse genau gesehen und gezeichnet worden, so dass ich diese zweiästigen Füsse als ein allen Cryptonisciden zukommendes gemeinsames Merkmal aufstellen kann.

Ferner sind die Larven, wenn sie die Bruthöhle verlassen haben, augenlos, denn ich möchte bezweifeln, dass Lilljeborg den in Figur 9 Taf. I. der citirten Arbeit abgebildeten Augenfleck wirklich gesehen hat.

Eine besondere Eigenthümlicheit der Cryptoniscuslarven besteht noch in den langen Schwimmfüssen des sechsten Thoracalsegmentes, die an den entsprechenden Orten gehörig beschrieben und abgebildet sind.

Dann bietet sich ein sehr sicheres Unterscheidungszeichen der Larven dieser Gattung vor denen der anderen Bopyriden in dem eigenthümlich angeschwollenen und pigmentbedeckten Enddarm dar. Dieses Pigment ist wahrscheinlich auch der Träger des höchst penetranten Geruches, den ein unter dem Mikroscop befindliches Thierchen, wenn dasselbe einigermassen gedrückt oder sonst beunruhigt wird, aus-

---

[1]) Entoniscus Porcellanae etc. S. 15.

[2]) Bruchstücke etc. S. 59. Taf. III. Fig. 4.

[3]) Ann. des scien. nat. IV. Série t. 15. pl. 8 Fig. 2 k, pl. 9. Fig. 2 c und 2 d.

[4]) Lilljeborg. Les genres Liriope el Peltogaster (Rathke) in Nov. act. reg. soc. sci. Ups. Ser. III. vol. 3 pl. I. Fig. 8 und 9.

[5]) Fritz Müller für Darwin. S. 48 Fig 39.
Fritz Müller Bruchstücke etc. S. 62 Taf. IV. Fig. 12.

[6]) Diese Arbeiten Band IV. Taf. XV. Fig. 46 und 47.

strömt und der es als zur Gattung Cryptoniscus gehörig erkennen lässt.[1])

Die Gattung Cryptoniscus lässt sich demnach schon durch die ersten Larvenformen vollständig charakterisiren und den übrigen Bopyriden scharf getrennt gegenüberstellen; bei weitem schwerer ist es jedoch für die Larven von Entoniscus nur einigermassen bestimmte, allgemeine Kennzeichen anzugeben. Die drei bekannten Larven sind ihrer Form und Bildung nach so verschieden, dass man aus jeder Spezies eine neue Gattung machen möchte.

Wenn Darwins[2]) Hypothese, dass in ungewöhnlicher Weise entwickelte Theile sehr veränderlich sind, irgend wo bewiesen werden kann, so ist es bei den Bopyriden und speziell bei Entoniscus der Fall. Es betrifft hier besonders das Beinpaar des sechsten Thoracalsegmentes, denn dasselbe ist bei Entoniscus Cavolinii[3]) dem der anderen Brustsegmente gleich gebaut, bei Entoniscus Porcellanae haben wir eine verkümmerte Form vor uns und bei Entoniscus cancrorum endlich ein Paar ungeheurer Greifarme. Die von mir beobachtete Form ist wohl jedenfalls die regelmässige und ursprüngliche gewesen, dann erlangten einige Mitglieder dieser Gattung in Folge individueller Anpassung und Zuchtwahl eine Abänderung des sechsten Beinpaares, das ja als das am meisten variable angesehen werden muss. War nun diese Abänderung nicht zweckentsprechend, so musste sie und mit ihr ihre Träger zu Grunde gehen, oder aber es musste eine Rückbildung des abweichend gebauten und für unzweckmässig befundenen Fusspaares eintreten. Auf diesem Standpunkt der Rückbildung scheint mir nun die Larve von Entoniscus Porcellanae zu stehen, denn dieser letzte Fuss ist „sehr kurz und unvollständig gegliedert, mit grossem eiförmigen Endgliede.“[4]) Eine zweite Hypothese wäre die, dass der Fuss eben erst anfängt, sich anders zu gestalten, und dass er vielleicht mit der Zeit eine ähnliche Form erhält wie der von Entoniscus Cancrorum. Glücklicher, oder früher fertig mit der Umwandlung war die Larve von Entoniscus Cancrorum[5])

---

[1]) Diese Arb. Band IV. Seite 256.

[2]) Darwin. Ueber die Entstehung der Arten etc. übersetzt von Carus 1876. Seite 174.

[3]) cf. Taf. XX. Fig. 16.

[4]) Für Darwin Fig. 40 Seite 48.

[5]) 1. für Darwin. Seite 48,
2. Bruchstücke etc. Seite 56 Taf. III. Fig. 2 und 3.

denn wir sehen das sechste Beinpaar weit über den Körperrand hinausragend, mit schlanken cylindrischen Gliedern, „von denen jedes der beiden ersten etwa der halben Breite des Leibes an Länge gleichkommt, das dritte unbedeutend kürzer ist.“ Am Ende ist es „mit stark verdickter Hand und eigenthümlich gebildeter Scheere versehen.“ Beim Eindringen in den Leib der Krabben wird nach Müller wahrscheinlich dies eigenthümlich entwickelte sechste Beinpaar der Larve von besonderer Wichtigkeit sein.

Nun kann ich die letzte Ansicht allerdings nicht theilen; denn wie es bei den übrigen Bopyriden der Fall ist, dass erst eine zweite Larvenform, die gewöhnlich von der ersten soeben aus der Bruthöhle ausschwärmenden Larve bedeutend abweicht, sich an den Körper des Wirthes ansetzt, so wird wohl auch bei Entoniscus eine solche zweite Larvenform vorhanden sein, die möglicherweise diese Scheeren und langen Glieder des sechsten Beinpaares nicht mehr besitzt.

Für die abweichende Bildung des besprochenen Fusses ist jedenfalls ein anderes Moment massgebender, und zwar das Hervordringen der Larven aus dem Körper des Wirthes.

Wenn nun auch Entoniscus porcellanae[1]) einen Ausweg für die Brut offen lässt, da er ja die weiche Haut eines Gelenkes von Porcellana, wie Müller meint, vor sich herstülpt, so ist dies z. B. bei Entoniscus Cavolinii durchaus nicht der Fall. Ueberhaupt möchte ich bezweifeln, ob wohl hier eine genaue Beobachtung von Müller vorliegt; denn auf welche Weise eine so dünne Haut wie die in den Gelenkringen so gewaltig ausgedehnt und vorgedrängt werden soll, dass sie endlich den Entoniscus mit seiner Brut völlig umschliesst und einen kaum sichtbaren Verbindungsgang nach aussen freilässt, ist mir nicht klar. Auch desshalb scheint mir ein derartig völlig geschlossener Sack schon eine Unmöglichkeit zu sein, weil der Entoniscus ja dann seine Nahrung, deren er zu seinem immensen Wachsthum jedenfalls eine tüchtige Quantität bedarf, nicht aus dem Körper des Wirthes ziehen könnte, da ihm stechende und saugende Mundwerkzeuge überdies fehlen.

Ich nehme daher an, dass wie Entoniscus Cavolinii und Entoniscus Cancrorum, so auch Entoniscus Porcellanae von der Aussenwelt völlig abgeschlossen ist und die reifen Larven sich ebenso wie bei den beiden anderen Species einen Weg durch die Körperwand des Wirthes hindurch

---

[1]) Entoniscus Porcellanae etc. S. 16.

bahnen müssen. Nun ist das Durchbohren einer zarten Haut für die so unendlich kleinen Larven wohl immerhin schwierig; es werden daher besondere Umänderungen und Anpassungen von Vortheil sein, die das Durchbrechen erleichtern.

Wo und auf welche Weise die Larven ins Freie gelangen, kann ich selbst von Entoniscus Cavolinii nicht fest bestimmen, jedoch scheint es mir das Wahrscheinlichste zu sein, dass die Larven die feine Haut durchbohren, welche die Körperhöhle von der Kiemenhöhle abgrenzt; aus der Kiemenhöhle können sie ja dann direkt ins Freie hinausschwärmen. [1])

Man wird nun die Frage aufwerfen können, warum nicht auch die Larve von Entoniscus Cavolinii eine solche Umwandlung des sechsten Fusspaares erlitten hat, oder im Begriff ist zu erleiden; diese Frage kann ich natürlich nicht beantworten, jedoch ist es möglich, dass die Haut, welche bei Pachygrapsus oder Carcinus die Kiemenhöhle von der Körperhöhle trennt, besonders zart ist, so dass die Larven sie ohne grosse Anstrengung zu durchbrechen im Stande sind, oder aber, dass die betreffende Haut bei den Wirthen von Entoniscus Porcellanae oder Entoniscus Cancrorum besonders undurchdringlich ist; vielleicht suchen sich die Larven der letztgenannten Schmarotzerasseln auch einen anderen Ausgang.

Einen wichtigeren Einwand könnte man an dieser Stelle erheben, warum bei den Larven von Cryptoniscus nämlich (soweit sie bis jetzt bekannt sind) das sechste Fusspaar fast ganz gleichgebildet ist, während bei Entoniscus so bedeutende Unterschiede darin vorhanden sind. — Nach den Ausführungen Darwins [2]) lässt sich dies jedoch leicht erklären.

---

[1]) Cavolini stellt dieselbe Hypothese auf für das Hineingelangen des Schmarotzers: S. 192. Non v'ha cosa più facile che questo Insetto madre coll'aqua entri in tali cavità, e perforando questa pelle molle introduca nel corpo del granchio la sua covata.

[2]) Darwin. Ueber die Entstehung der Arten etc. Uebersetzt von Carus. 1876 Seite 177.

Dass aber der Kampf zwischen natürlicher Zuchtwahl einerseits und der Neigung zum Rückschlag und zur Variabilität andererseits mit der Zeit aufhören werde und dass auch die am abnormsten gebildeten Organe beständig werden können, sehe ich keinen Grund zu bezweifeln. Wenn daher ein Organ, wie unregelmässig

Allen Cryptoniscuslarven war es dienlich, sich im freien Wasser so schnell wie möglich fortzubewegen, theils um der Verfolgung zu entgehen, theils um Nahrung zu suchen. — So entstand schon früh das grosse Schwimmfusspaar, das die schnelle Fortbewegung ungemein förderte. —

Sehr wahrscheinlich ist es, dass schon der Stammvater der Cryptonisciden ein in solcher Art abgeändertes Beinpaar hatte, welches sich dann auf seine Nachkommen, die sich je nach der Wahl ihres Wirthes in verschiedene Arten theilten, in unveränderter Gestalt übertrug.

Anders bei Entoniscus. Hier ist das sechste Beinpaar noch in verhältnissmässig neuer Zeit den übrigen gleich gewesen, ja bei einer Species ist dies noch der Fall. Durch die Wahl des Wirthes zu manchen Abänderungen in Ausbildung der äusseren Verhältnisse gezwungen, mussten auch die Larven sich den gegebenen Verhältnissen anbequemen, und es entstand so der besprochene Greiffuss von Entoniscus Cancrorum. Hier hat also der zuerst angeführte Satz Darwins volle Gültigkeit. —

Doch differiren die drei bekannten Larven der Binnenasseln noch in anderer Weise als durch das sechste Beinpaar.

So stehen z. B. bei der Larve von Entoniscus Cavolinii die Schwanzfüsse dicht zusammen und laufen, von der Seite gesehen, scheinbar in eine Spitze aus; bei Entoniscus Porcellanae, sowie bei Entoniscus Cancrorum stehen sie weiter von einander entfernt.

Die Abdominalfüsse sind bei Entoniscus Cavolinii zweiästig, bei den von Müller beschriebenen Formen jedoch trägt das Grundglied, welches breiter ist wie bei Entoniscus Cavolinii, nur ein Glied und an der Stelle des zweiten hat es Borsten.

Allen drei Larven ist nur gemeinsam, dass ihnen der kegelförmige Anhang des Schwanzringes fehlt, und dass sie deutlich sichtbare Augenflecken haben, die bei Entoniscus Cavolinii jedoch am wenigsten hervortreten. Eine Anschwellung des Enddarmes kommt bei Entoniscus nicht vor.

---

es auch sein mag, in annähernd gleicher Beschaffenheit auf viele bereits abgeänderte Nachkommen übertragen worden ist, ..., so muss es meiner Theorie zufolge schon eine unermessliche Zeit hindurch in dem gleichen Zustande vorhanden gewesen sein; und in Folge hiervon ist es jetzt nicht veränderlicher als irgend ein anderes Organ.

Soweit sind nun von den meisten Forschern die Larven der Bopyriden beobachtet worden. Man hielt sie wohl noch einige Tage oder vielleicht auch Wochen in Gläsern, jedoch zuletzt starben alle, ohne besondere Umwandlungen durchgemacht zu haben. So ist es auch Cornalia und Panceri[1]) ergangen und ich bin nicht viel glücklicher gewesen.

Nur Hesse[2]) ist es gelungen, Zwischenformen aufzufinden, welche jedoch bis jetzt durchaus nicht geeignet sind, Licht in die Sache zu bringen. — Nach meinen Beobachtungen bei Cryptoniscus setzten sich die Larven derselben in einem genau abgegrenzten Stadium an den Wirth an; sämmtliche am Abdomen von Inachus scorpio gefundenen Individuen z. B. zeigten genau die gleiche Form und standen auf derselben Stufe der Entwickelung. Nun zeigten weitere Untersuchungen freilich, dass hier die befruchteten Weibchen sich ansetzten, um zu dem unförmigen „Eiersack" zu werden, die Männchen aber zu Grunde gingen. Nie habe ich dort ein jüngeres Thier getroffen, welches etwa schon die typische Gestalt der zweiten Larvenform angenommen, jedoch durch den Mangel oder die embryonale Bildung irgend eines Organes sich noch als Jugendform des betreffenden freischwimmenden Cryptoniscus ausgegewiesen hätte. — Glücklicher war Hesse darin, denn sowohl bei Balanus sulcatus als bei Anatifa laevis fand er die vollendete Form eines freischwimmenden Cryptoniscus wie auch jüngere Stadien, die in der Nähe des Wirthes sich aufhielten.

Ueber einige dieser Crustaceen und ihre falsche Bestimmung durch Hesse habe ich schon in der vorigen Abhandlung[3]) gesprochen, worauf ich verweise, andere derselben muss ich hier erwähnen. Fig. 23 (24) stellt einen völlig ausgebildeten Cryptoniscus dar, der mit der in Fig. 10 (11) abgebildeten Form vermischt an Balanus sulcatus gefunden wurde.[4]) In

---

[1]) Cornalia e Panceri. Osservazioni etc. Seite 26.

Qui dobbiamo lamentare una deplorabile lacuna, che offre la storia genetica della Gyge branchialis; ferner

le mutazioni che la larva subisce vagante ci sono ancora ignote.

[2]) Hesse fand diese jüngeren Stadien, ebenso wie die älteren nicht im Mantel der Cirrhipedien sondern freischwimmend in der Nähe: Trouvé à peu près durant toute l'année, mêlé à des Balanes sillonées recueillies sur des roches du rivage de la rade de Brest.

[3]) Diese Arbeiten Band IV. S. 283.

[4]) Hesse. Observations sur des Cr. etc. (onzième article.)

Ann. des sc. nat. V. Série T. VII. 1867 S. 123.

Taf. II. Fig. 3. und 4. Fig. 10. 11. 23. 24.

Taf. III. Fig. 8. 17. (20.)

dem jüngeren Thier sind alle Gliedmassen schon völlig denen des älteren gleichgebildet, nur die Augen und Riechborsten sind noch in der Entwickelung begriffen.

Dieselbe Beziehnung besteht zwischen Fig. 8 und 17 (20) der Taf. III.

Fig. 8 stellt ein jüngeres, Fig. 17 ein ausgewachsenes Thier dar.

Immerhin sind aber doch noch einige bedeutende Unterschiede zu erkennen, wenn die hier abgebildeten jüngeren Entwickelungsstadien auch den erwachsenen bedeutend näher stehen als den Larven, die eben die Bruthöhle verlassen (cf. dieselbe Arbeit. Fig. 3. und 4. Taf. II).

Es müssen bedeutende Umwandlungen vor sich gehen, ehe eine solche Larve nur die in Fig. 10. der Taf. II. und Fig. 8. der Taf. II. abgebildete Form erreicht. Wo bleibt sie inzwischen? Wir sehen die Larven zu hunderttausenden der Bruthöhle entströmen, wir sehen sie einer Wolke gleich im Glase schwärmen, und plötzlich sind sie verschwunden; sie liegen als todte Stäubchen auf dem Boden des Gefässes.

Wie mag im Freien diese Umwandlung vor sich gehen, welche Bedingungen müssen der Larve zur weiteren Entwickelung geboten werden? Wir wissen es nicht, wir stehen hier noch vor einem ungelösten Räthsel. Die Larven aller Bopyriden, nicht nur die von Cryptoniscus sind mit starken Klammerfüssen versehen; ich beobachtete selbst wie sie sich an Gegenständen festhielten und dann schwer von diesen zu trennen waren. Natürlich musste ich nun den Versuch machen, ob nicht etwa doch schon diese winzigen Thierchen sich an den künftigen Wirth ansetzten und so that ich in jedes der Gläser, welches einen Schwarm von Cryptoniscuslarven enthielt, mehrere der betreffenden Wirthe, die die nöthigen Vorbedingungen zum Gedeihen eines Cryptoniscus darboten, da sie entweder mit Peltogaster oder Sacculina behaftet waren.

Doch auch bei der gespanntesten Aufmerksamkeit ist nie von mir eine solche Larve an den Orten gefunden worden, wo später die älteren Individuen ihr Schmarotzerleben beginnen. Auch bei den Larven von Jone machte ich diese Versuche mit demselben Misserfolg.

So bleibt wohl nur übrig anzunehmen, dass die jungen Larven sich an einen Zwischenwirth ansetzen, der uns bisher noch völlig unbekannt ist, denn ohne Zweck hat ihnen die Natur die Klammerfüsse nicht gegeben. Wo diese Zwischenwirthe zu suchen sind, wird die Zukunft

lehren. — Hesse [1]) machte allerdings bei den Versuchen, die ganze Kette der Entwicklung von Pleurocrypta (Phryxus) Galatheae aufzufinden, einige Larvenformen bekannt, die wohl in die Reihe passen könnten, jedoch nur mit grosser Reserve aufgenommen werden dürfen, da man ja die verschiedenen groben Versehen dieses Herrn kennt.

Pleurocrypta Galatheae wird von Hesse zuerst im dritten Band der V. Série Seite 226 beschrieben. Es ist ein Bopyride, der in der Kiemenhöhle von Galathea squamosa schmarotzt und von der Gattung Bopyrus sich dadurch unterscheidet, dass er völlig symmetrisch ist. Hier lernen wir nur die Larve kennen, wie sie dem Brutraum entnommen wird. Die erste Larve, welche im vierten Band der VI. Série pl. 9. Fig. 1. abgebildet und beschrieben ist, scheint die Bruthöhle erst vor kurzer Zeit verlassen zu haben; die in Fig. 3 dargestellte Form ist schon ein festsitzendes Thier, welches bereits einige Umwandlungen erfahren hat, da ihm bestimmte Merkmale der zweiten Larvenform schon fehlen. Dazwischen schiebt Hesse nun die in pl. 9. Fig. 2. abgebildete Larve ein, welche ebenfalls auf der Galathea squamosa gefunden wurde. (An welcher Stelle erfahren wir leider nicht). Mir ist es nun erstens sehr zweifelhaft, ob diese Larve überhaupt zur Pleurocrypta galatheae gehört, da sie nur deshalb dazu gerechnet wurde, weil sie an einer direkt aus dem Meere entnommenen Galathea sass, und gehört sie wirklich zu der Entwicklungsstufe dieses Schmarotzers, so sind zwischen 2 und 3 noch so viele Uebergangsformen nothwendig, dass auch durch diese Entdeckung nicht mehr Licht in die Sache kommt.

Die in pl. 9. Fig. 6 und 7 abgebildeten Larven, die Hesse als männliche Larven beschreibt, sind wahrscheinlich frühere Stadien wie 3 und stehen der typischen Gestalt der zweiten Larvenform sehr nahe, obgleich auch bei ihnen die Riechborsten schon fehlen. Von einer geschlechtlichen Differenzirung darf man jedoch keineswegs bei ihnen sprechen, denn aus diesen Larven können jedenfalls noch beide Geschlechter hervorgehen.

Sichere Schlüsse kann man weder aus der Beschreibung noch aus den Abbildungen ziehen, da erstere auf ganz unwichtige Dinge ungemein viel Werth legt und darüber die wichtigsten Verhältnisse ver-

[1]) Hesse. 1. Ann. des scienc. nat. V. Sér. t. III. p. 226. pl. 7. et appendice au 5me article p. 225—229.

2. Desgleichen VI. Série t. IV. Art. Nr. 2. (vingt-sixiéme article) pl. 9.

nachlässigt, die letzteren aber, obgleich nicht übel ausgeführt, viel zu schematisch gehalten und wohl zum Theil auch falsch sind.

Andere Beobachtungen über Zwischenformen sind nicht gemacht worden, ich kann deshalb jetzt zur Besprechung der typischen zweiten Larvenform übergehen.

Am ausgebildetsten und vollendetsten finden wir diese Form bei der Gattung Cryptoniscus, wo sie sogar schon geschlechtsreif ist und desshalb den Character als Larve einbüsst.[1])

Wir haben eine hochorganisirte Assel vor uns, die mit trefflich ausgebildeten Sinnesorganen und starken Gliedmassen ausgerüstet ist. Die Bewegungen sind sehr lebhaft und schnell sowohl beim Schwimmen als beim Kriechen; oft rollen sich die Thierchen nach Asselart zusammen. Zum Aufsuchen des künftigen Wirthes dient dem Weibchen ein Büschel von gleichmässig langen Riechfäden, den auch die Männchen besitzen, um brünstige Weibchen aufzusuchen. Die Augen dienen ebenfalls mit zu diesem Zwecke. Mächtige Klammerfüsse der ersten Brustsegmente erleichtern ein Anheften an den gewählten Wirth. Vor Verfolgung sind sie durch einen scharfen widerlichen Geruch und durch ihre Schnelligkeit geschützt. Die inneren Organe sind ebenfalls völlig ausgebildet bis auf den nur rudimentär angelegten Eierstock, der erst bei dem festsitzenden umgewandelten Weibchen in enormer Weise wächst. Solche Asseln sind von Rathke[2]) Buchholz[3]) und mir[4]) abgebildet und beschrieben worden.

Auch Hesse[5]) bildet sie ab, hält sie jedoch für völlig ausgebildete Schmarotzer, da er die Umwandlungsform des Weibchens merkwürdigerweise nie auffand, trotzdem er die freischwimmenden Thiere in grossen Mengen beobachtete.

Bei den anderen Bopyriden wurde die sich anheftende Larve in ihrer typischen Gestalt einzig und allein von Fritz Müller[6]) be-

---

[1]) Diese Arbeiten Band IV. Taf. XIV. Fig. 30, 32 Taf XV. fig. 45.

[2]) H. Rathke. Beiträge zur Fauna Norwegens in Acta Acad. Caesareo Leopold. Nat. Curios. Taf. XX. p. 60—63 und p. 245.

[3]) Buchholz. Hemioniscus balani etc. Zeitsch. f. w. Zoolog. T. XVI. S. 103. Taf 16 und 17.

[4]) Diese Arb. Band IV. S. 261 Taf. XIV. und XV.

[5]) Hesse. Ann des scienc. nat. V. Série T. VII. p. 123. pl. II und III.

[6]) F. Müller. Beiträge etc. S. 59 taf. III. fig. 5.

obachtet; etwas veränderte Larven sind allerdings mehrfach beschrieben worden.

Diese Larven von Bopyrus resupinatus, welche unter dem Peltogaster purpureus am Abdomen eines Einsiedlerkrebses gefunden wurden, hatten eine Länge von 0,6 mm. (Taf. III. Fig. 5. der cit. Arb.) Ihre Gestalt ist gestreckter geworden, indem die grösste Breite kaum der halben Länge des Leibes gleichkommt; an den vorderen Fühlern hat sich ein Büschel von etwa zehn ansehnlichen Riechfäden entwickelt, die der Larve beim Aufsuchen ihres Wohnthieres von Nutzen sind. Die Brust trägt jetzt sieben gleichgegliederte Beinpaare.

Die Schwimmfüsse des Hinterleibes sind noch unverkümmert, ihr Endblatt mit fünf bis sechs langen Borsten versehen. Die Grundglieder der Schwanzfüsse, bei den jüngsten Larven durch einen breiten Zwischenraum getrennt, nehmen jetzt fast die ganze Breite des letzten Leibesringes ein. Von den anfangs etwa gleichlangen Aesten der Schwanzfüsse ist jetzt der äussere etwa doppelt so lang als der innere."

Es ist kein Grund vorhanden zu bezweifeln, dass alle Bopyriden eine ähnliche zweite Larvenform besitzen, die wenigstens die Hauptcharaktere der eben beschriebenen trägt. Nach den jüngsten, schon etwas veränderten Stadien zu schliessen, die von verschiedenen Forschern aufgefunden wurden, dürften diese Charactere für die Gruppe der echten Bopyriden sogar noch zu erweitern sein.

Meine Hauptgewährsmänner dafür sind Cornalia e Panceri und Hesse, aus dessen Arbeiten man sich allerdings das Richtige mit grosser Mühe heraussuchen muss. Cornalia e Panceri[1]) bilden als jüngstes Stadium, welches sie unter der Kiemendecke von Gebia littoralis fanden, ein schon ziemlich umgewandeltes Thierchen ab, aus dem sich jedoch immer noch einige Beziehungen auf die zweite Larvenform erkennen lassen.

Es sind sieben Paar Thoracalfüsse vorhanden (assume l'ultimo pajo di zampe); der Körper ist noch sehr gestreckt und die Brutblätter fangen eben erst an sich zu bilden und ragen als kleine Wülste hervor, ebenso ist die Umwandlung der fünf Abdominalfüsse in Kiemen noch nicht ganz vollendet.

Wahrscheinlich ist den Forschern noch eine jüngere Larve zu Gesicht gekommen, welche noch durchaus keine Unterscheidung des Ge-

[1]) Cornalia e Panceri. Osservazioni etc. S. 27. Taf. I. Fig. 24.

schlechtes erkennen liess, wie diese in Fig. 14. abgebildete und beschriebene, denn es heisst Seite 26: „Qui pure è da dirsi che nelle larve finora descritte non distinguesi sesso di sorta e che questa pare si spieghi negli ultimi momenti dello stato libero quando accopiati un maschio ed una femmina debbono di conserva portarsi sull' animale, che li deve dopo sostenere.

Auch Hesse beschreibt mehrfach so jugendliche Formen, die jedoch meistens schon die Bestimmung des Geschlechtes zulassen. So z. B. ist der als Männchen von Peltogaster beschriebene Bopyride ein junges Weibchen, das aber die Eigenthümlichkeiten der zweiten Larvenform schon völlig verloren hat. Ich selbst fand sehr junge Stadien von Jone thoracica, welche ebenfalls schon durch die hervorwachsenden Brutblätter zeigten, dass sie dem weiblichen Geschlecht angehörten.

Nach allem diesem wird es mir fast zur Gewissheit, dass diejenigen Larven, welche sich zu Weibchen umwandeln, sich früher an den späteren Wirth ansetzen als diejenigen, welche Männchen liefern. Wie wäre es auch sonst möglich, dass man wohl viele jungfräuliche (d. h. unbemannte) Weibchen fände, nie aber ein Bopyrusmännchen einsam an der Stelle, wo später die Weibchen sich ansetzen. Dafür spricht ausserdem noch, dass die Männchen viel beweglicher sind wie die Weibchen, obgleich auch sie mit der Zeit steifer und blödsichtiger werden, wenn sie erst ihren Platz auf dem Hinterleibe der Weibchen eingenommen haben; dass nie ein halbumgewandeltes Männchen auf einem Weibchen vorgefunden wurde, spricht sogar dafür, dass die Männchen ihre vollständige Metamorphose im freischwimmenden Stadium durchmachen. Die Weibchen müssen sich aber in einer möglichst kleinen Form und möglichst jung ansetzen, da sie ja später bei ihrem enormen Wachsthum und ihrer Deformität ihre Plätze kaum verlassen, geschweige denn einen neuen Wirth aufsuchen könnten. [1])

Allerdings werden die Männchen wohl auch noch Veränderungen und zwar einer regressiven Metamorphose unterworfen, wenn sie ihre Weibchen aufgesucht haben; diese müssen aber bei weitem schneller vor

---

[1]) H. Rathke. De Bopyro et Nereide. Seite 21.

„Bopyrus femina non nisi tenera aetate Palaemonis cavum branchiale ingredi potest" etc.

sich gehen wie beim Weibchen, und sind auch nicht so durchgreifend. Das Männchen der Bopyriden behält stets eine den übrigen Asseln, wie seiner eigenen Larvenform ähnlichere Gestalt wie das Weibchen.

Kein Zweifel aber waltet darüber, dass auch die Männchen einmal die typische zweite Larvenform durchgemacht haben, denn in diesem zweiten Stadium differenziren sich ja überhaupt erst die Geschlechter.

So ungenügend diese Form bei den echten Bopyriden nun auch bis jetzt bekannt ist, so lässt sich doch eine ziemlich sichere Diagnose derselben aufstellen, die natürlich vorläufig nur als Hypothese aufgefasst werden darf.

Diese Beschreibung dürfte etwa so lauten:

Die Gestalt ist mindestens doppelt so lang als breit, nach hinten verschmälert. — Die 7 Thoracalsegmente tragen gleichgebildete Klammerfüsse, die 5 Abdominalsegmente besitzen 5 Paar gleiche lamellöse Kiemenfüsse, welche näher nach der Mitte des Körpers zu stehen wie bei den Larven der ersten Form; die Schwanzfüsse sind mehr zusammengerückt.

Im Hinterleibe sieht man die lebhafte Pulsation des Herzens. Die Augen sind einfach und sitzen an den Seitenrändern des Kopfes nahe dem Wurzelgliede der grossen Antennen.

Die äusseren Antennen sind vielgliederig und bedeutend länger als die mit 3 Gliedern versehenen inneren.

Die inneren Antennen sind besetzt mit Büscheln von Riechborsten.

Ueber die zweite Form von Cryptoniscus habe ich bereits gesprochen und würde gern noch etwas von Entoniscus hinzufügen, wenn hier nicht jedes Material fehlte. Weder Müller noch mir ist es bisher gelungen dieses Uebergangsstadium bei den Binnenasseln aufzufinden, und die jüngsten umgewandelten Thiere liessen nur noch so wenig von der ursprünglichen Segmentirung und den Gliedmassen erkennen, dass es unmöglich ist auch nur eine Hypothese aufzustellen.

Wir haben im Vorstehenden die verschiedenen Larvenformen ziemlich genau besprochen und können nun zu dem Schluss dieses Capitels übergehen, welcher die Umwandlung in den festsitzenden Schmarotzer sowie die Umänderungen desselben behandeln soll, die er im ferneren Leben erfährt.

Bei Cryptoniscus [1]) findet bei dieser Umwandlung des freischwimmen-

---

[1]) Diese Arbeiten Band IV. Seite 164 Taf. XIV. Fig. 40.

den Thieres in den festsitzenden Schmarotzer eine Häutung statt, aus welcher der vollständig umgebildete, nur mit einem Paar Fussstummeln versehene Sack hervorgeht, welcher die Fähigkeit des Ortwechselns durchaus eingebüsst hat. Cryptoniscus ist für die Dauer seines Lebens im schmarotzenden Zustand an den einmal gewählten Platz gebunden.

Der Körper hat allerdings noch Muskeln und kann mit Hilfe derselben z. B. die Bruthöhle im Inneren des Leibes durch Pumpbewegungen mit Wasser füllen, oder dieselbe von Larven entleeren; aber diese Muskeln sind untauglich auch nur eine Wendung des Körpers zu befördern. Man kann sich kaum einen grösseren Unterschied denken, als einen jungen freischwimmenden Cryptoniscus, der mit seiner ungeheuren Lebendigkeit und Behendigkeit bald hierhin bald dorthin schwimmt und kriecht, und diesen aller Sinnesorgane, jeder grösseren Bewegung und Gliedmassen baaren Sack, der nur dazu dient der künftigen jungen Brut einen Schutz zu gewähren.

Bei Cryptoniscus, besonders bei den Spezies welche von Lilljeborg, Müller und mir beschrieben sind, findet unter allen Bopyriden die bedeutendste regressive Metamorphose statt.

Da hier so ungemein durchgreifende Veränderungen stattfinden, so ist es wohl erklärlich, dass diese auf einmal durch eine Häutung bewerkstelligt werden, welche das freischwimmende Thierchen direkt in den fast leblos erscheinenden sackförmigen Schmarotzer umwandelt.

Anders ist es schon bei Cryptoniscus (Hemioniscus) balani, wie derselbe z. B. von Buchholz [1]) beschrieben wird. Hier hat der umgewandelte Schmarotzer nicht alle Gliedmassen eingebüsst, ja er bewahrt sogar seine ursprüngliche Gestalt bis zum fünften Brustringe. Auch ist er nicht in der Weise wie die früher besprochenen Spezies an den Ort gefesselt, da er nicht mit einem Rüssel in das Innere seines Wirthes eindringt, sondern frei im Mantel desselben liegt. Hier werden die Veränderungen nicht mit eimem Schlage durchgeführt, sondern gehen nach und nach vor sich. Es wölben sich gewisse Theile des Mittel- und Hinterleibes vor, die an diesen Stellen befindlichen Extremitäten werden abgestossen und schliesslich haben wir den ausgebildeten Schmarotzer, wie ihn Fig. 1. Taf. XVI. der besprochenen Arbeit zeigt, vor uns.

Da hier die Rückbildung nicht so durchgreifend ist, geht sie auch

---

[1]) Buchholz. Hemioniscus etc. Seite 319 Taf. XVI und XVII.

nicht so schnell vor sich. — Diese unvollkommene Umwandlung ist ja auch der einzige Grund weshalb Buchholz eine eigene Gattung „Hemioniscus" für diesen Schmarotzer aufstellte, und auch heute noch neigen sich mehrere Forscher, den Ansichten von Spence Bates und Müller entgegen, der Meinung zu, dass man die auf den Cirrhipedien lebenden Schmarotzer generell nicht nur spezifisch von den an Rhizocephalen sitzenden trennen soll.[1])

Die auf Cirrhipedien schmarotzenden Cryptonisciden bilden also durch ihre allmälige Umwandlung einen Uebergang zu den echten Bopyriden und wahrscheinlich auch zu den Binnenasseln. Ein bedeutender Unterschied jedoch trennt diese Gattung von den übrigen — die in der Körperhöhle liegende Bruthöhle. Hesse[2]) fand allerdings einen Parasiten aus der Familie der Bopyriden, der ebenfalls die Bruthöhle im Innern des Körpers haben soll. Da man heute ja sein Augenmerk besonders auf die verbindenden nicht aber auf die trennenden Merkmale richten muss, so will ich auf diesen Schmarotzer etwas näher eingehen. Der betreffende Schmarotzer ist jedenfalls noch ein sehr jugendliches Thierchen, denn das Weibchen ist nur 4 mm, das Männchen nur 1 mm. lang. Der Thorax des Weibchens ist unten hohl, oben gewölbt, der mittlere Theil ragt mehr hervor als die Seiten. Da nun keine Brutblätter vorhanden sind, so glaubt Hesse, dass hier die Eier in dem Innern des Körpers in eine Bruthöhle abgelegt werden; ebenso stellt er sich dies bei dem von Kroyer[3]) abgebildeten Bopyrus Bernardi vor, der natürlich ebenfalls ein ganz jugendliches Exemplar ist. Ich glaube nun, dass dieser „Prosthète cannelée" ein junger Bopyride ist, bei dem die Epimeren vielleicht durch irgend einen Zufall im Wachsthum zurückgeblieben sind, oder dass sich gerade bei dieser Spezies die Brutblätter später entwickeln wie bei anderen. Ich selbst fand im Hafen von

---

[1]) M. A. Giard. Sur l'éthologie de la Sacculina Carcini. 1874.
Leider hatte ich bei Beendigung meiner Arbeit über Cryptoniscus etc. diesen Aufsatz noch nicht in Händen, erhielt ihn vielmehr erst vor Kurzem durch die gütige Zusendung des Herrn Verfassers, sonst hätte ich natürlich schon damals auf einige in demselben enthaltene wichtige Beobachtungen über Cryptoniscus Rücksicht genommen, die jetzt erst nachträglich besprochen werden können.
In diesem Aufsatze spricht sich der Verfasser ebenfalls für die Ansicht aus, dass Hemioniscus von Cryptoniscus zu trennen sei.

[2]) Hesse. Ann. des sc. nat. 4. Série, T. 15. p. 109. pl. 9. Fig. 4 und 5.

[3]) Kroyer. Voyage en Scandinavie et en Lapponie pl. 28 Fig. 3 A—D.

Mahon an Clibanarius misanthropus 4 junge unbemannte Bopyrusweibchen, welche ebenfalls noch keine Spur von Brutlappen zeigten, obgleich die Kiemen schon völlig ausgebildet waren; auch sie hatten eine Länge von 3—4 mm. Wir sehen also, dass auch diese Bruthöhle im Innern des Körpers nicht existirt, sondern Hesse wiederum falsch beobachtet hat.

Schwieriger lassen sich die von Kossmann [1]) aus dem Archipel der Philippinen beschriebenen Isopoden unterbringen.

In meiner vorigen Arbeit verwarf ich die Hypothese, dass ein Zusammenhang zwischen Cryptoniscus und der von Kossmann aufgestellten Gattung Zeuxo bestehen könne. Jetzt wird es mir jedoch klar, dass ich damals von einem Irrthum befangen war, denn man wird allerdings die Gattung Zeuxo bestehen lassen müssen, aber nur für Zeuxo alphei; [2]) — die an derselben Stelle wie Sacculina am Hinterleibe zweier Porcellanen schmarotzende Zeuxo porcellanae jedoch muss man ebenfalls zu Cryptoniscus stellen. Wir erhalten dadurch einen neuen Angehörigen dieser Familie unter Nr. 12 „Cryptoniscus porcellanae“ Kossmann. [3]) Auch der von Giard [4]) aufgefundene Schmarotzer an Sacculina carcini ist mit vollstem Rechte zu dieser Gattung zu stellen und wäre unter Nr. 13 als Cryptoniscus larvaeformis anzuführen.

Wo soll man nun aber mit Zeuxo alphei hin, den ich mich nicht entschliessen kann zu Cryptoniscus zu stellen; denn die Anheftungsstelle am Munde eines Alpheus ist zu sonderbar und widerspricht allen sonstigen Erfahrungen bei Cryptoniscus, ja fast bei allen Bopyriden; ich muss daher ferneren Untersuchungen die Einordnung desselben in das System überlassen.

Ausser dieser Gattung Zeuxo wird von Kossmann noch eine andere aufgestellt, welche sich ebenfalls von allen bekannten Bopyriden weit entfernt. Dieser Eumetor liriopides wurde in drei Exemplaren in der Mantelhöhle von Sacculina pisiformis gefunden, von denen eines ein Männchen war (Taf. VII. Fig. 8. der citirten Arbeit). Dieses Männchen unterscheidet sich sehr wenig von den freischwimmenden Thieren der Gattung Cryptoniscus, hat jedoch keine Riechborsten an den inneren Antennen.

---

[1]) Kossmann. Beiträge etc. Diese Arbeiten Band I. Seite 133. Taf. 7 Fig. 9 u. 10.
[2]) Diese Arbeiten Band IV. Seite 284.
[3]) Diese Arbeiten Seite 287.
[4]) Giard. Sur l'éthologie de la Sacculina Carcini. p. 3.

[illegible]

[illegible]

Diese Asseln nun zeigen eine [illegible] Gestalt und sind [illegible] Die grösste [illegible] 5 mm in der Länge, die kleineren etwa 2—3 mm. [illegible] in dem Mantel [illegible] Ihre Segmentirung war [illegible] erhalten. [illegible] Die äussere Haut war von den inneren Organen etwas abgehoben und völlig durchsichtig. [illegible] inneren Organe bildeten eine homogene feste Masse. [illegible] Wahrscheinlich stehen diese eben erwähnten [illegible] in nahem Verhältniss zu Entoniscus und gehören mit dieser Gattung in eine Gruppe. Das junge Exemplar welches von Kossmann als Männchen angesehen wurde, scheint mir der zweiten Larvenform an[illegible] zu haben; denn sonst hätte wohl jedes Weibchen sein Männchen bei sich gehabt, wie dies bei den übrigen Bopyriden der Fall ist.

Eine Bruthöhle scheint hier nicht vorhanden zu sein, denn sowohl Kossmann wie ich fanden den Mantel der Sacculina mit Asselembryonen angefüllt, so dass dieser dann als Bruthöhle dient.

Hierdurch wie durch andere Eigenthümlichkeiten trennt sich diese Gruppe scharf von den Cryptonisciden, wie von den Binnenasseln oder den anderen Bopyriden. Leider lässt sich jedoch nichts genaueres über diese wunderbaren Verhältnisse sagen, da das Material, mit dem man arbeiten müsste, viel zu gering ist.

Ich wende mich deshalb wieder zu bekannteren Arten und werde jetzt die Umwandlung der echten Boypriden näher ins Auge fassen. — Hierbei muss ich nun die sonst ganz falsche Trennung dieser Gruppe in solche Schmarotzer, die sich auf dem Abdomen ihrer Wirthe, und in

[1] Leider waren diese Asseln nicht mehr sehr gut erhalten, da sie lange Zeit in Kleinenberg'scher Lösung lagen, was für Bopyriden nicht vortheilhaft ist.

solche, welche sich in der Kiemenhöhle derselben ansetzen, vorläufig festhalten.

Ich werde von den in der Kiemenhöhle sitzenden Asseln ausgehen und die dort gefundenen Verhältnisse mit denen vergleichen, unter welchen die übrigen Bopyriden sich umwandeln müssen.

Am besten lässt sich nun wohl die ganze Reihe der Umwandlungen an einem Beispiel erörtern, und so nehme ich denn Gyge branchialis [1]) aus der Fülle der Gattungen heraus, da über diesen Schmarotzer die umfassendsten und eingehendsten Studien gemacht sind. Freilich fehlt uns hier die zweite Larvenform, man kann sie sich jedoch ziemlich leicht aus dem jüngsten Stadium herausconstruiren, welches in Taf. I. Fig. 2. der citirten Arbeit abgebildet ist.

Wir finden den völlig erwachsenen, geschlechtsreifen Schmarotzer in der Weise in der Kiemenhöhle befestigt, dass die Rückenseite gegen den Körper des Wirthes zu, die Bauchseite mit ihren Brutblättern nach aussen gerichtet ist. Bei den in der Kiemenhöhle schmarotzenden Bopyriden ist diese Lagerung ja schon lange richtig erkannt worden; hat man zum ersten Male einen solchen Schmarotzer vor sich, so könnte man freilich glauben, dass die Bruthöhle sich auf dem Rücken befände, was jedoch ein Unding ist.

Ist die Bruthöhle mit Eiern oder Larven angefüllt, so wölbt sie sich natürlich bedeutend nach aussen und der Kiemendeckel des Wirthes folgt dieser Wölbung, indem er den Schmarotzer eng umschliesst. In diesem Stadium wäre derselbe nun schon hierdurch völlig vor dem Herausfallen geschützt, nicht jedoch in den vorhergehenden Phasen, wenn seine Gestalt noch schlanker ist.

Es sind daher andere Befestigungsmittel vorhanden, und diese bestehen naturgemäss aus Klammerfüssen. Da nun aber die Brutblätter durch ihr rasches Wachsthum hindernd im Wege stehen, da ferner die Füsse bei der Anfüllung des Brutraumes mit Eiern sich bedeutend verlängern müssten, und drittens der glatte Brustpanzer einen schlechteren Halt gewährt als die Kiemenbüschel der Wirthe, so hat hier eine merkwürdige Anpassung stattgefunden: die Füsse krümmen sich nach oben und in Folge dessen dem Körper des Wirthes zu. Da das Endglied derselben stets mit scharfen Greifklauen versehen ist, so wird hierdurch

---

[1]) Cornalia e Panceri osservazioni etc. Taf. I. Fig. 24. etc.

ein sehr fester Halt bewirkt, so dass man oft nur mit Mühe einen solchen Schmarotzer von seiner Stelle entfernen kann, wie ich dies selbst bei Gyge und Jone erfuhr. — Wahrscheinlich ist es, dass die in die Kiemenhöhle eingedrungene Larve sich gleich so ansetzt, dass ihre Lage der der ausgewachsenen Thiere entspricht, also mit der Ventralseite gegen den Kiemendeckel geneigt, und dass sie sich hier so lange anklammert, bis die Epimeraiplatten durch ihr bedeutendes Wachsthum die sichere Befestigung verhindern.

Uebrigens sind die Thierchen in diesem Stadium noch so lebhaft und bewegungsfähig, dass man auch annehmen könnte, es fände eine Umdrehung des ganzen Körpers statt, was in diesem Falle erheblich erleichtert würde durch den immerhin ziemlich dicht anliegenden Kiemenpanzer. Leider erfahren wir weder von Cornalia noch von anderen Forschern, wie die jüngsten Thiere in der Kiemenhöhle gelagert waren; ich selbst habe zu wenig Beobachtungen darüber gemacht, um mich für eine dieser Hypothesen direkt entscheiden zu können. Erwähnen will ich jedoch, dass ich einmal ein ganz junges Weibchen von Jone so in der Kiemenhöhle von Calianassa angeheftet fand, dass die Ventralseite desselben den Kiemenbüscheln zugeneigt war.

Was die übrigen Veränderungen betrifft, welche die jungen Thiere im weiteren Schmarotzerleben bis zu ihrer Geschlechtsreife durchzumachen haben, so lassen sich fast alle jetzt mehr oder minder hervortretenden Organe und Gliedmassen sowie Anhänge auf gewisse Organe zurückführen, die schon bei der zweiten Larvenform vorhanden oder wenigstens angedeutet waren.

So bilden sich die Kiemenanhänge des Hinterleibes aus den Abdominalfüssen der Larve. Die Brutblätter sind nichts als verwandelte und durch ausserordentliches Wachsthum veränderte Epimeralplatten, die bei der beginnenden Umwandlung zu einem Wulst anschwellen und erst später die blattartige Form wieder erhalten.

Die Riechfäden schwinden, die Augen verkümmern, und nur die inneren Organe, welche den vegetativen Verrichtungen dienen, bilden sich weiter aus. Besonders der Eierstock erlangt eine bedeutende Grösse. Die bei den Larven schon angedeuteten Mundtheile bilden sich weiter aus, sind aber bei kaum einem Bopyriden zum Verwunden und Blutsaugen eingerichtet (mit Ausnahme von Cryptoniscus), vielmehr zum Abschlürfen und Abschaben.

Der Körper ist jetzt an der Dorsalseite völlig platt, oft sogar etwas

concav; die Bauchseite dagegen ist bedeutend hervorgewölbt und zwar um so mehr, je mehr Larven in der Bruthöhle sich befinden.

Sehr merkwürdig sind gewisse Anhänge in der Nähe des Kopfes, die oft ziemlich weit über den Rand desselben hervorragen und in steter Bewegung sind. Vielleicht dienen sie dazu frisches Wasser in die Bruthöhle einzuführen, vielleicht auch dazu einen fortwährenden Zufluss reinen Wassers zu den Hinterleibskiemen herzustellen. Auch einige Anhängsel des Mundes sind in steter Bewegung, die einen ähnlichen Rythmus hat wie die Pulsation des Herzens.

In ähnlicher Weise gehen die Veränderungen bei dem auf dem Abdomen sitzenden Bopyriden vor sich. Schwierig zu erklären ist hierbei nur der Umstand, dass auch hier die ausgewachsenen Exemplare mit der Rückenfläche dem Abdomen der Wirthe sich anschmiegen, während die Bauchseite ebenfalls stark convex nach aussen gewölbt ist. Betrachten wir den von Fritz Müller [1]) besprochenen Bopyrus resupinatus etwas näher, so finden wir, dass nichts Besonderes ihn vor den anderen am Abdomen von Paguriden schmarotzenden Bopyrusarten auszeichnet, denn „hintenübergebeugt" sind eben alle älteren Exemplare. Wie aber diese „resupinatio" vor sich geht, hat Müller sehr genau beobachtet und beschrieben.

Die Larve setzt sich unter dem Peltogaster purpureus, — welcher stets mit Bopyrus resupinatus zusammen vorkam, oder dessen grüne Wurzeln und Chitinring wenigstens sein früheres Vorhandensein nachwiesen, — so an, dass sie diesem ihre Bauchseite, dem Pagurus aber ihre Rückenseite zuwendet.

Indem nun der Bopyrus die aus dem Leibe des Pagurus durch die darin verzweigten Wurzeln der Sacculina zuströmende Nahrung sich aneignet, stirbt die Sacculina ab; aber ihre Wurzeln pflegen im Gegentheil nur um so kräftiger weiter zu wuchern, so dass oft ein ansehnlicher Theil des Hinterleibes gefüllt wird und schon von aussen dunkelgrün erscheint.

Mit dem abfallenden Peltogaster nun verliert der Bopyrus seinen Halt, er muss daher seine Beine rückwärts, d. h. dem Abdomen des Pagurus zu krümmen und sich durch die Greifklauen dort anklammern. So ist diese Umdrehung des Körpers bei denjenigen Exemplaren leicht

[1]) Müller. Bruchstücke etc. Seite 58. Taf. III. Fig. 4—9.

zu erklären, wo noch Spuren des früheren Daseins eines Peltogaster purpureus vorhanden waren; wie aber verhält es sich mit den Ausnahmen, die Müller doch auch gefunden hat, denn in einigen wenigen, leider nicht näher untersuchten Fällen vermisste er den grünen Fleck an der Anheftungsstelle des Bopyrus. Ich glaube mich hier völlig der Müller'schen Erklärung anschliessen zu können, da sie die einzig richtige zu sein scheint. Müller fährt nämlich fort: „Wahrscheinlich hatte sich derselbe in diesen Fällen, statt unter Sacculina purpurea unter Peltogaster socialis angesiedelt, dessen glatte Wurzeln nicht zu sehen sind; denn auch unter letzterem Wurzelkrebse habe ich Bopyruslarven getroffen."

Für das Bestehen des Bopyrus resupinatus scheint demnach die Anwesenheit eines Peltogaster unbedingt nothwendig zu sein.

Nun sind aber in europäischen Meeren schon eine ganze Anzahl von Bopyriden gefunden worden, welche auf dem Hinterleibe von Einsiedlerkrebsen schmarotzen, ohne dass über das frühere Vorhandensein eines Wurzelkrebses irgend etwas bekannt geworden wäre. Da ich sowohl in Mahon wie in Neapel eine Anzahl solcher Bopyriden gesammelt hatte, so durchsuchte ich dieselben auf das Gewissenhafteste. Das Resultat war folgendes: 3 junge noch nicht mit Brutblättern versehene Weibchen fand ich auf dem Abdomen von Clibanarius misanthropus. Alle 3 Exemplare des kleinen Einsiedlerkrebses, der in ähnlicher Weise wie sein Vetter in Brasilien von einer ganzen Anzahl von Schmarotzern geplagt wird [1]) zeigten deutliche Spuren des abgefallenen Peltogaster Rodriguezii. An einem hatten zwei, an einem anderen sogar drei Peltogaster gesessen, die jedoch noch kein hohes Alter erreicht haben konnten, denn die Chitinringe waren sehr klein. Ein grosser Unterschied zwischen diesen Bopyriden und Bopyrus resupinatus bestand jedoch darin, dass diese 3 Exemplare, obgleich sie schon fast alle Eigenthümlichkeiten der Larve eingebüsst hatten und nur die Brutblätter noch nicht entwickelt waren, mit ihrer Ventralseite das Abdomen des Wirthes berührten; demnach konnte die Umwandlung hier

---

[1]) Dieser Clibanarius bewirthete nicht nur in oft mehreren Exemplaren den erwähnten Peltogaster, sondern auch den im IV. Band Seite 242 dieser Arbeit beschriebenen Cryptoniscus paguri. Nicht gerade selten fand sich neben diesen Schmarotzern ein Bopyrus in der Kiemenhöhle oder auch der oben genannte Bopyrus auf dem Abdomen.

nicht in der Art vor sich gehen wie bei dem von Müller beschriebenen Schmarotzer.

Auf Eupagurus Prideauxii fand ich 2 Exemplare eines völlig geschlechtsreifen Bopyrus; die Bruthöhlen beider waren strotzend mit Eiern gefüllt. Der eine Pagurus hatte auch hier wiederum die grünen Wurzeln und den ziemlich grossen Chitinring von Peltogaster curvatus, dem andern jedoch mangelten diese Zeichen.

Da nun Eupagurus Prideauxii ebenfalls recht häufig von Peltogaster socialis bewohnt wird, so kann ich hier wohl annehmen, dass dieser Peltogaster früher von dem betreffenden Exemplar bewirthet wurde.

In den älteren Arbeiten findet man leider nie angegeben, ob etwa ein Peltogaster neben den beschriebenen Bopyriden gefunden war, oder ob fortwuchernde Wurzeln, sowie der Chitinring das frühere Vorhandensein eines solchen manifestirten; nur in den Aufsätzen von Hesse sind einige wichtige Bemerkungen darüber enthalten. So findet Hesse [1]) zum Beispiel bei Athelgue lorifera mehrere Exemplare, junge und ältere in Gesellschaft verschiedener Peltogaster auf dem Abdomen von Pagurus Cuanensis.

Auch das „Männchen von Peltogaster" scheint hierher zu gehören, denn Hesse fand selbst eine erstaunliche Aehnlichkeit zwischen ihm und einer an anderer Stelle beschriebenen Larve.[2]) Da Hesse sonst alle seine Schmarotzer nur auf Pagurus Cuanensis fand, so ist anzunehmen, dass wohl auch bei den anderen Bopyriden, wenn er es auch nicht besonders angibt, Peltogaster entweder noch vorhanden oder doch früher wenigstens Genossen derselben gewesen sind.

Alle jüngeren Thiere, welche Hesse abbildet und beschreibt, sind so angeheftet, dass ihre Bauchseite dem Abdomen des Wirthes zugekehrt ist. — Auf welche Weise nun aber machen es die doch schon ziemlich unbeholfenen Thiere möglich sich später, wenn die Zeit der Geschlechtsreife näher rückt, vollständig umzudrehen, so dass sie ihrem Wirth nicht mehr die Bauch-, sondern die Rückenseite zuwenden? Ich glaube dies in folgender Weise erklären zu können: Sind noch Peltogaster neben dem Bopyrus vorhanden, so wird derselbe, da er ja noch ziemlich frei umherspazieren kann, zu diesen Nebenschmarotzern hinkriechen und kann sich nun leicht auf ähnliche Weise wie Bopyrus resupinatus in die neue Lage bringen; sind aber keine Rhizocephalen mehr

[1]) Ann. des. sciences nat. VI. Série. T. IV.

[2]) Ann. des. sc. V. Série t. II. p. 322—327.

vorhanden, so haben die jungen Bopyriden noch so viel Gelenkigkeit behalten, dass sie diese Umdrehung auch ohne Hülfe der Peltogaster vollenden können..

Ich habe mich selbst oft über diese verhältnissmässig grosse Beweglichkeit gewundert, welche diese Bopyridenweibchen noch in dem Stadium hatten, in welchem ihre Bruthöhle strotzend mit Eiern gefüllt war. Zum Beweise diene folgendes Beispiel: Ich nahm einen Bopyrus vom Hinterleibe des von keinem weiteren Schmarotzer bewohnten Eupagurus Prideauxii, auf dem ich ihn gefunden, ab und setzte beide Thiere getrennt in dasselbe Gefäss mit Wasser. Als ich am nächsten Tage wieder nachsah, fand ich den Bopyrus fast an der nämlichen Stelle sitzend, von welcher ich ihn abgenommen hatte. Ich beobachtete diese Thiere nun einige Zeit (den Pagurus hatte ich natürlich aus seinem Schneckenhause herausgenommen) und sah den Bopyrus oftmals auf dem Hinterleibe seines Wirthes umherkriechen. Schliesslich wurde der betreffende Eupagurus von einem anderen, der mit Peltogaster curvatus und Cryptoniscus monophthalmus behaftet war, und den ich in dasselbe Glas gesetzt hatte, getödtet und halb aufgefressen. Den Bopyrus konnte ich noch retten.

Ich setzte denselben in ein besonderes, kleineres Gläschen und that einige grüne Algen hinein. So konnte ich nun beobachten, wie der unförmige Schmarotzer an den Blättern der Alge herumkletterte, und sich auch, war er einmal auf die Bauchseite gelegt worden, ziemlich behend wieder umdrehen konnte, welches Experiment bei Jone und Gyge völlig misslang. Das Männchen war während dieser Zeit auf dem ganzen Körper des Weibchens herumgekrabbelt, hatte es aber nie verlassen. Ich legte damals wenig Werth auf diese Beobachtung, jetzt aber hilft sie mir, meine Ansicht zu bestätigen.

Warum, wird man fragen, findet man nun so oft diese Bopyriden auf den Hinterleibern solcher Krebse, die noch die grünen (resp. farblosen wie bei Peltogaster socialis) Wurzeln und den Chitinring von Peltogaster besitzen? Ich erkläre mir das auf die Weise, dass wahrscheinlich auch unsere europäischen Bopyriden die reiche Nahrungsquelle entdeckt haben, diesich in den Wurzeln der Peltogaster darbietet. [1]) Dafür spricht auch

---

[1]) Fr. Müller Bruchstücke etc. S. 72.

Möglich, dass diese norwegischen Arten einst auch noch die bequeme und ausgiebige Nahrungsquelle entdecken, an welcher ihre brasilianischen Verwandten sich bereits niedergelassen haben.

ganz der Bau des Mundes und seiner Anhänge, da diese unmöglich zum Blutsaugen dienen können, wohl aber zum Aufschlürfen der den Peltogasterwurzeln entfliessenden Nahrung.

Die anderen Umwandlungen gehen in ähnlicher Weise vor sich wie vorher bei den in der Kiemenhöhle schmarotzenden Bopyriden geschildert wurde.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die allgemeinen biologischen Verhältnisse der ganzen Familie, so finden wir, dass kaum eine grössere Formverschiedenheit (ausgenommen vielleicht die Lernäen) bei so nahe verwandten Thieren existirt wie bei den verschiedenen Bopyriden-Gattungen. Die Anpassung an die gegebenen Lebensverhältnisse ist eine so treffliche, dass dadurch die verschiedensten Formveränderungen hervorgerufen werden. Stellt man z. B. eine Binnenassel mit einem echten Bopyrus zusammen, so wird niemand glauben wollen, dass diese Thiere in eine Familie gehören. In Folge dessen ist es aber auch sehr schwer, bevor nicht wenigstens die beiden Larvenformen bekannt sind, ein nur einigermassen sicher begründetes System der Bopyriden aufzustellen. — Im Allgemeinen sind diese Schmarotzerasseln weichhäutiger als die anderen Isopoden, besonders die Cymothoideen. Sie suchen daher sehr geschützte Stellen auf, an welchen sie eigentlich nur durch einen Zufall beschädigt werden können. Der höchst merkwürdige Zeuxo alphei macht hiervon allerdings eine grosse Ausnahme.

Die anderen jedoch sitzen theils in der Kiemenhöhle ihrer Wirthe, theils an dem durch ein Schneckenhaus geschützten Hinterleib der Paguriden, oder unter dem umgeschlagenen Schwanz der Brachyuren; ja Entoniscus lebt sogar im Leibesraum der Krabben, während Eumetor durch den Mantel von Sacculina vor Schaden bewahrt wird.

Der Schutz des Schneckenhauses scheint übrigens auf den ersten Anblick sehr problematisch zu sein, denn durch irgend welche heftigere Bewegung des Pagurus müsste ja eigentlich der Schmarotzer gegen die Wand des Gehäuses gedrückt werden.

Wenn man sich die Sache näher ansieht, so ist dies jedoch keineswegs der Fall, denn auch durch die heftigsten Bewegungen kann nie ein Druck auf den Gast ausgeübt werden. Dies beruht einfach darauf, dass der Pagurus sich mit grosser Gewalt durch seine Schwanzanhänge an der Windung des Schneckenhauses anklammert und so seine Bauchseite der Spindel desselben eng anlegt. Die Schmarotzer jedoch, mögen es nun Rhizocephalen oder Bopyriden sein, sitzen stets an der

linken Seite des Rückens ziemlich nahe am Kopfbrustschild, an derselben Stelle, wo bei gesunden Weibchen die Eier angeheftet zu werden pflegen. Nun ist es aber auffallend, dass die Weibchen stets grössere und weitere Schneckengehäuse wählen, um ihren Hinterleib darin zu verbergen, wie die Männchen, und dass die Weibchen bedeutend mehr von Schmarotzern heimgesucht werden wie die Männchen.

Auf diese Thatsache macht schon Rathke [1]) aufmerksam, durch neuere Forschungen wird sie mehr und mehr bestätigt.

Eine ebenfalls höchst wichtige Erscheinung ist die, dass die Wirthe ihre Fruchtbarkeit verlieren. Sicher festgestellt ist dies von denjenigen Exemplaren, deren Hinterleib von Rhizocephalen oder Bopyriden bewohnt wird; aber auch die in der Kiemenhöhle schmarotzenden Asseln scheinen das völlige Reifen der Eier bei ihrem Wirthe zu verhindern. Auch hierüber liegen Beobachtungen von Rathke [2]) vor und ich kann hinzufügen, dass bei Calianassa diejenigen Weibchen, welche mit Jone behaftet waren, wohl Eier hatten, erstens jedoch in viel geringerer Anzahl wie gesunde Exemplare, und zweitens nur solche, die bei frisch gefangenen Exemplaren oft schon halb in Fäulniss übergegangen waren.

Auffallend ist die enorme Menge von Larven, welche theils auf einmal, wie bei Cryptoniscus, theils in verschiedenen Bruten, wie bei den echten Bopyriden, von einem Weibchen hervorgebracht werden.

Im Verhältniss zu den Cymothoideen ist die Zahl ganz besonders hoch. Es folgt daraus, dass wohl der bei weitem grösste Theil der Larven der ersten Form schon zu Grunde gehen muss, und dass sich nur eine geringere Anzahl überhaupt in das zweite Larvenstadium verwandelt.

Die jüngsten Larven sind ja äusserst hinfällig und verhältnissmässig sogar weniger geschützt wie die Naupliusformen. Einige Tage zwar lassen sie sich lebend ohne jede Nahrung erhalten, dann gehen sie

---

[1]) Rathke de Bopyro etc. S. 18.
Mirabile dictu Bopyri omnia quae vidi exempla — vidi autem eorum plures centurias — solummodo in Palaemonibus feminis repereram, licet in manus meas non pauciores horum animalium mares, quam feminae incidissent.

[2]) Dieselbe Arbeit Seite 18 ff.
Haud minus memoratu dignum hoc mihi videtur, quod neque eo anni tempore quo Palaemones ova sua (sub cauda) fovent, neque ullo alio tempore interea horum animalium exempla, quae Bopyrum exceperant, ullum inveni, cujus ova ita exculta fuissent, ut partu edi potuissent.

aber auch plötzlich alle auf einmal zu Grunde. Wahrscheinlich liegt die grosse Schwierigkeit der weiteren Entwickelung auch darin, dass es, wie aus dem Vorhergegangenen ersichtlich sein wird, nur einem ganz kleinen Theil gelingt, den uns leider noch ganz unbekannten Zwischenwirth aufzufinden.

Das Verhältniss zwischen beiden Geschlechtern der Bopyriden ist ein sehr eigenthümliches. Sehen wir bei der Betrachtung desselben von Cryptoniscus und Entoniscus Cavolinii ab, so finden wir Folgendes:

Das Weibchen ist im ausgewachsenen Zustande wohl 10—12 mal grösser als das Männchen, ja bei den amerikanischen Binnenasseln ist dieser Unterschied noch viel bedeutender. Während das Weibchen fast jede Aehnlichkeit mit dem Larvenzustande und dadurch auch mit den übrigen Asseln verliert, bleibt das Männchen stets larvenähnlicher. Auch die Deformität der Gliedmassen und Anhängsel des Männchens ist keine so bedeutende wie bei den Weibchen. Sehr bemerkenswerth ist, dass ein Weibchen stets nur ein Männchen besitzt, nicht mehrere wie z. B. die Lernäen, und dass jedes Männchen, wenn es nicht gestört wird, immer an derselben fest bestimmten Stelle am Hinterleibe des Weibchens sitzt. Es wurden wohl viele jungfräuliche Weibchen gefunden, doch nie ein schmarotzendes Männchen ohne ein Weibchen.

Schwierig ist die Frage zu beantworten, wovon sich das Männchen nährt; denn die Conjektur Rathke's, dass sich das Männchen „fluido quodam, quod in feminae partibus genitalibus secretum esset, sive feminae fluidiore stercore“ erhalte, möchte doch etwas zu absurd erscheinen. Eine andere Erklärung kann heute allerdings noch nicht gegeben werden.

Löst man die Weibchen von ihrem Wirthe ab, so kriechen sie suchend am Boden des Gefässes umher, die Männchen irren auf dem Körper der Weibchen auf und ab und verlassen ihn erst, wenn er todt ist; bald nachher sterben sie auch. In der Freiheit wird das Männchen wohl ebenso abhängig vom Weibchen sein und nach dessen Tode ebenfalls zu Grunde gehen, denn es lässt sich kaum erwarten, dass es sich noch einmal aufmacht, um ein unbekanntes Weibchen aufzusuchen.

Systematik.

Ueber die Stellung und Verwandtschaft der Bopyriden innerhalb der Familie lässt sich vor der Hand gar nichts Sicheres angeben; es müssen dazu noch bedeutende Funde und Beobachtungen gemacht werden, denn der Hauptschwerpunkt bei Aufstellung eines Stammbaumes wird wohl auf der zweiten noch so wenig bekannten Larvenform ruhen müssen.

Daraus wird ersichtlich, dass alle Systeme der Bopyriden wie sie bisher von Milne Edwards, von Cornalia e Panceri und Müller aufgegestellt sind, durchaus nicht dem wirklich natürlichen System nahe kommen.[1]) Wenn ich es dennoch unternehme, ein neues Schema aufzustellen, so will ich dadurch nur auf den richtigen Weg gewiesen haben, nicht aber ein abgerundetes Ganzes veröffentlichen. Dieses Schema enthält die systematische Ordnung nach der zweiten Larvenform.

Natürlich finden sich noch bedeutende Lücken, welche wahrscheinlich auch sobald noch nicht ausgefüllt werden können.

So ist z. B. von Entoniscus noch keine zweite Larvenform, von den echten Bopyriden nur eine geringe Anzahl derselben bekannt, während man von Zeuxo und Eumetor nichts weiter von den Larven weiss, als dass sie eben die Eigenthümlichkeiten der Asselembryonen besitzen. Auch Microniscus kann deshalb nicht mit eingereiht werden. — Diese Schwierigkeit ist dadurch entstanden, dass sehr siele Spezies nur nach einem oder wenigen Exemplaren, vielleicht nicht einmal nach dem Leben aufgestellt und beschrieben sind; man muss deshalb abwarten bis die in Frage stehenden Formen wieder einmal aufgefunden und dann genauer behandelt werden.

[1]) Das famose von Hesse aufgestellte System, worin die Bopyriden in mehrere Unterfamilien getheilt werden, je nachdem sie die Bruthöhle auf dem Rücken oder auf dem Bauche haben, kann ich hier natürlich ganz übergehen.

System der Bopyriden nach der zweiten Larvenform mit Ausnahme von Entoniscus, bei welchem diese Phase unbekannt ist.			
	Die Form des Körpers ist cylindrisch, an der Ventralseite etwas abgeplattet, bedeutend länger als breit. Die äusseren Antennen sind vielgliedrig und um Vieles länger als die dreigliedrigen inneren, welche mit Büscheln von Riechfäden besetzt sind. Die Augen sind völlig ausgebildet. Im Hinterleibe pulsirt deutlich sichtbar das Herz. Die Bewegungen der Thiere, die in dieser Entwickelungsphase stehen, sind sehr lebhaft, sowohl beim Schwimmen wie beim Kriechen.	Die sieben Thoracalsegmente tragen gleichmässig gebildete Füsse (sowohl zum Schreiten wie zum Anklammern passend), die fünf Abdominalsegmente lamellöse Kiemenfüsse mit nur einem borstentragenden Endblatt. Der Enddarm besitzt keine flaschenförmige Anschwellung. Ein besonderer Geruch lässt sich nicht wahrnehmen. Das Geschlecht ist noch nicht differenzirt.	Bopyrus, Jone, Gyge etc.
		Die zwei ersten Thoracalsegmente tragen ganz kurze, halb verkümmerte Klammerfüsse, die am Ende starke Greifklauen besitzen. Die drei folgenden Fusspaare sind bei allen gleichmässig gebildete und mit ziemlich langen Gliedern versehene Schreitfüsse. Das sechste und siebente Fusspaar ist sehr verschiedenartig gebildet je nach den einzelnen Spezies; bei Cryptoniscus curvatus fehlt es ganz. Die Abdominalfüsse haben zwei Aeste, der Enddarm besitzt eine flaschenförmige Anschwellung, die mit starkem Pigment bedeckt ist. Ein eigenthümlich penetranter Geruch lässt diese Schmarotzerassel leicht vor allen anderen unterscheiden. Die Geschlechter sind bereits getrennt.	Cryptoniscus.

Zum Schluss möchte ich mir noch erlauben als Nachtrag zu meiner früheren Arbeit über Cryptoniscus die neu hinzugekommenen Spezies hier aufzuführen, um damit eine bessere Uebersicht über diese Subfamilie zu geben.

Nach reiflicher Ueberlegung entschloss ich mich auch die Cabira

lernaeodiscoides Kossmann aus der Gattung Cryptoniscus wiederum zu entfernen, da zur systematischen Einreihung der Bopyriden überhaupt und im Besonderen der Cryptoniscusarten die Wirthe von zu grosser Wichtigkeit sind, als dass sie ganz vernachlässigt werden könnten. Nun steht aber Cabira als Schmarotzer auf einem Bopyrus völlig vereinzelt da in der Reihe der Cryptonisciden, wesshalb ich mich definitiv entschloss ihr eine andere Stelle unter den Bopyriden anzuweisen, die freilich noch durchaus nicht fest bestimmt sein kann, denn wir wissen von diesem interessanten Thiere leider nur wenig mehr, als dass es eben ein Bopyrus ist.

Die Verwandschaftsverhältnisse der 12 übrigbleibenden Cryptoniscus würden sich folgendermassen darstellen lassen:

- A. auf Cirrhipedien schmarotzend
  - α) auf Pedunculata:
    1. Cr. Anatifae lev. Hesse;
  - β) auf Operculata:
    2. Cr. balani Buchh.,
    3. Cr. balani sulc. Hesse,
    4. Cr. sp? Goodsir,
    5. Cr. sp? Dana.
- B. auf Rhizocephalen schmarotzend
  - a) auf Peltogaster:
    6. Cr. pygmaeus Rathke,
    7. Cr. planarioides Fr. Müller,
    8. Cr. monophthalmus n.,
    9. Cr. paguri n.;
  - b) auf Sacculina:
    10. Cr. porcellanae Kossmann,
    11. Cr. curvatus n.,
    12. larvaeformis Giard.

Literatur.

Die hauptsächlichsten Werke und Angaben über die Bopyriden sind folgende: [1])

Audouin et M. Edwards. Ann. des scienc. nat. 1826. Taf. IX. Fig. 10—11. (Jone).

Bosc. Hist. des Crustacés (Bopyrus crangarum).

Buchholz. Ueber Hemioniscus etc. in Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie Band XVI. Seite 303.

Carus, Victor. Icon. zootomicae Leipzig 1857 Taf. X. Fig. 1. (Bopyrus squillar).

Carus und Gerstaecker. Handbuch der Zoologie.

Cavolini, Ph. Memoria sulla generatione dei pesci e dei granchi. Napoli 1787. (Entoniscus).

Claus. Grundzüge der Zoologie 1876. Seite 527.

Cornalia e Panceri. Osservazioni zoologico-anatomiche sopra un nuovo genere di crostacei isopodi sedentarii (Gyge branchialis) Torino 1858.

— Notiz in Ann. des sc. nat. IV. Série Taf. X. p. 352.

Cuvier. Règne animal illustr. p. 192. (Bopyrus squillar) tab. 62 Fig. 1. p. 59 Fig, 1 f. (Jone thoracica).

[1]) Diese Aufzählung macht keinen Anspruch auf Vollständigkeit, denn es werden wohl in mehreren Sprachen noch kleinere Aufsätze oder Bemerkungen über die Boyriden existiren, die mir nicht zu Gesicht kamen; ich wollte nur das Bekanntere zusammenstellen, um einen Ueberblick über die sparsame Literatur dieser Krusterfamilie zu ermöglichen.

D a n a. United-States Exploring Expedition. Crustacea part. I. und II. 1853. p. 801 pl. 53 Fig. 6—7. (Argeja) (Cryptoniscus).
— Ann. des sc. nat. Zool. IV. Série Taf. I. p. 38 (Annonce).
— Ann. des sc. nat. Zool. IV. Série Taf, IV. p. 320.

D e s m a r e s t. Considér. sur les Crustacés (Bopyrus) p. 325 pl. 49 Fig. 8—14 (Jone) p. 286 pl. 45 Fig. 10.

D u v e r n o y. Ann. des sc. nat. II. Série t. XV. 1841 p. 110—122 pl. 4 B Fig. 1—11. (Cepon).

F a b r i c i u s. Supplem. Ent. Syst. p. 306 (Monoculus crangorum).

F a u g e r o u x d e B o u d a r e y. Mém. de l'Acad. des Scienc. 1772 p. 29 pl. 1. (Insecte qui s'attache à la Crevette).

G i a r d. Sur l'éthologie de la Sacculina Carcini. 1874. (Cryptoniscus larvaeformis). Separatabdruck aus Comptes rend. des séanc. de l'Acad. des sciences.

G o o d s i r. Edinburg. New. Phil. Journal. July 1844. (Cryptoniscus).

G u é r i n. Iconographie Crust. pl. 29 Fig. 12 (Bopyrus) pl. 62 Fig. 1—2 (Jone).

H e s s e. Ann. des scienc. nat. Zoologie IV. Série.
— Memoire sur deux nouveaux genres de l'ordre des Crustacés isopodes sédentaires, et sur les espèces types de ce genre t. XV. p. 91.
— Observations sur des Crustacés rares ou nouveaux des côtes de France. t. XVIII. p. 343.
— Série V.
— Peltogastres et Sacculinidiens. Observations sur des Crustacés rares ou nouveaux des côtes de France (10me article) tab. VI. 1866. p. 321.
— Observations sur des Crustacés rares ou nouveaux des côtes de France. t. VII 1867. p. 123.
— Série VI.
— Description des Crustacés rares ou nouveaux des côtes de France. (vingt-sixième article) t. IV. art. 2. pl. 7—9.

v a n d e r H o e v e n. Handbuch der Zoologie. Leipzig 1850. Vol. 1. p. 621. (Bopyrus und Jone).

K o s s m a n n. Beiträge zur Anatomie der schmarotzenden Rankenfüssler. Anhang. Diese Arb. Band 1. Seite 134. Taf. VII. Fig 13 ff. (Cryptoniscus, Eumetor, Zeuxo, Cabira).

Kroyer. Voyage en Scandinavie. Crustacea. pl. 29. Fig. 1. t — u pl. 28. Fig. 2. (Dajus mysidis).
— Grönlands Amfipoder Beskreven p. 78 pl. IV. Fig. 22. (Phryxus abdominalis).
— Naturhistoric Tidskrif. 3. B. D. 1840—41 p. 291. Tafel 1. Fig. 21—24 Taf. 11 Fig. 1—3.
Lamark. Hist. des anim. sans vertèbres. pr. ed. t. 5. p. 170 (Jone) t. 5 p. 164 (Bopyrus).
Latreille. Ann. des scienc. natur. t. 9 (Jone).
— Histoire des Crustac. et Insect. t. 7 p. 55 pl. 59 Fig. 2—4 (Bop. squillarum), t. 2. p. 216 (Bopyrus crangorum).
— Gener. Crust. et. Insect. p. 67 Taf. 2. Fig. 4.
Leidy. Contr. Tow. a. Know. of the Marine Invert.
— Fauna of the coast of Rhode Island and New-Jersey 1855. Fig. 26—32 (Leidya Corn.)
Lilljeborg. Les generes Liriope et Peltogaster (Rathke) in Nov. Act. reg. soc. scient. Ups. Sér. 3 vol. III und Supplem.
Milne Edwards. Histoire naturelle des Crustacés 1840 t. III Seite 281.
Montagu. Trans. of the Linn. Soc. vol. 9. p. 103 pl. 5 Fig. 3—4. (oniscus thoracicus).
Müller, Fritz. Entoniscus Porcellanae, eine neue Schmarotzerassel. Im Archiv für Naturg. Jahrg. XXVIII. Seite 10 Taf. II.
— Bruchstücke zur Naturgeschichte der Bopyriden in Jen. Zeitsch. für Naturwissenschaft VI. Band Seite 53 Taf. III und IV.
— Für Darwin Leipzig 1864. Seite 46.
v. Oken. Isis 1841. p. 693—698 pl. 2 u. 3.
Ann. des scienc. nat. II. Série t. XVII 1842 p. 142—152 pl. 6.
Rathke. Beiträge zur Fauna Norwegens in Act. Acad. Caesareo-Leop. Nat. Curios. 1843 Taf. XX. p. 60 und 245. Taf. 1 Fig. 8—12 Taf. II. Fig. 1—10 p. 20 (Phryxus Hippolyt).
— Reisebemerkungen aus Scandinavien in: Neueste Schriften der naturf. Gesellschaft in Danzig Bd. 2 p. 105—111.
— Fauna der Krym 1845. p. 394 in Nov. Act. etc. (Bop. squill.)
— De Bopyro et Nereide. Rigae et Dorp. 1837.
Risso. Bopyrus palaemonis. Crustac. de Nice p. 148.
Spence Bate and Westwood: British sessile eyed Crustacea.
Steenstrup. Oversigt over det Kongl. Danske Widenskabernes Selskabs Forhandlingen. 1854. p. 145—148 und 155—58.

Tafelerklärung.

Tafel XX.

Fig. 1. Querschnitt durch den Kopf in der Höhe des Schlundes: *Or.* Schlund. *Ch.* Chitinbalken zur Stütze desselben. *Ar.* Blutgefäss mit Verzweigung. *M. 1.* Schräge verlaufende Muskelbündel. *M.* Horizontale Muskulatur. (v. Taf. XXI. F. 3. 1.)

Fig. 2. Ein $^1/_4$ mm tiefer durch den Schlund gelegter Querschnitt, um das Chitingerüst und die Muskelbündel deutlicher zu zeigen. *S.* Schlundlumen. (Taf. XXI. Fig. 3. 2.)

Fig. 3. Querschnitt durch den Kopf beim Beginn des Kopfdarmes *Kd.*, welcher mit Papillen völlig ausgekleidet ist, die hier im Querschnitt sichtbar sind. *Ar.* Blutgefäss. *S.* Schlund. *Ov.* Eierstock. *D.* Hautdrüse. Das Bindegewebe, welches die Höhlungen des Kopfdarmes mit der äusseren Haut verbindet, ist äusserst locker und oft durchbrochen. (Taf. XXI. Fig. 3. 3.)

Fig. 4. Ein $^1/_2$ mm tiefer durch die Mitte des Kopfdarmes *Kd.* gelegter Schnitt. Der Schlund ist in den Kopfdarm, dessen beide Hälften sich hier vereinigt haben, aufgegangen. *Ar.* 1. grosses Rückengefäss. *Ar.* kleinere Gefässzweige. *Ov.* Eierstock. *N.* Nervensystem. *K.* Kittdrüse. *R.* Basis des Kopfbrutraumes. (Taf. XXI. Fig. 3. 4.)

Fig. 5. Wiederum $^1/_2$ mm tiefer durch das Ende des Kopfdarmes *Kd.* D. Uebergangsdarm aus dem Kopfdarm entspringend. *Ar.* 1. Hauptgefäss. *Ar.* Nebengefässe. *Ov.* Eierstock. *N.* Nervensystem. *K.* Kittdrüse. *Bl.* Seitliche Bruträume. (Taf. XXI. Fig. 3. 5.)

Fig. 6. Querschnitt durch die Mitte des Uebergangsdarmes *D.* *W.* grosser Wulst desselben. *Ch.* Chitinhaut mit feinen Härchen besetzt, die sich etwas abgelöst hat. *R.* Rinnen, die die innere Haut des Darmes durchziehen. *N.* Nervensystem. *K.* Kittdrüse. *Ov.* Eierstock. *Ar.* 1. Rückengefäss. *Bl.* seitliche Bruträume. *Kh.* beginnende Körperhöhle. (Taf. XXI. Fig. 3. 6.)

Fig. 7. Schnitt durch die Mitte des Mitteldarmes *Md.*, der an die Stelle des Uebergangsdarmes getreten ist. Die Körperhöhle *Kh.* hat sich bedeutend erweitert und den Mitteldarm aufgenommen, das Rückengefäss *Ar.* 1 ist aus seiner Lage verdrängt. *B.* Bindegewebsbalken, welche den Mitteldarm in der Mitte der Körperhöhle erhalten. *Ed.* Enddarm. *Bd.* starkes Bindegewebe. *Bl.* Seitliche Bruträume. (Taf. XXI. Fig. 3. 7.)

NB. Alle diese Schnitte sind bei schwacher Vergrösserung (Zeiss System aa) mit der Camera lucida gezeichnet.

Tafel XXI.

Fig. 1. Querschnitt durch die Uebergangsstelle, *U.* des Mitteldarmes in den Enddarm *Bd.* *Ar.* Rückengefäss. *Kh.* Körperhöhle. *Ov.* Eierstock. *L.* Kleine Blindsäckchen in der Wandung des Enddarmes, die vielleicht als Lebersäckchen zu deuten sind. (Fig. 3. 8.)

Fig. 2. Der Enddarm theilt sich in zwei blind endigende Theile *Bd.*, die nur durch eine schmale Brücke getrennt sind. Die Körperhöhle ist geschwunden und desshalb die Arterie *Ar.* wieder am richtigen Platze. *H.* Hoden mit dem Ausführungsgang *A.* *Ov.* Eierstock. (Fig. 3. 9.)

NB. Diese beiden Schnitte sind halbschematisch bei Loupenvergrösserung gezeichnet.

Fig. 3. Schema des Darmes mit Bezeichnung der eben beschriebenen Querschnitte von 1—9. *M.* Mundöffnung mit darauffolgendem Schlund. *Kd.* Kopfdarm *Ue.* Uebergangsdarm. *M.* Mitteldarm. *Ed.* Enddarm.

Fig. 4. Junges Exemplar von Entoniscus Cavolinii, etwa 12 mal vergrössert. *K.* Kopf. *M.* Mundöffnung. *R.* jüngstes Entwickelungsstadium des späteren Kopfbrutraumes. 1—4 Kiemenanhänge des Abdomens. Die Segmentirung ist noch ziemlich deutlich erhalten.

Fig. 5. Völlig ausgewachsenes Exemplar desselben Schmarotzers. Die Eier sind aus den seitlichen Bruttaschen *M.* entfernt, um die Figur nicht noch undeutlicher zu machen. *Kd.* Kopf. *M.* Mundöffnung. *B.* Kopfbrutraum, strotzend mit Eiern angefüllt. *B.* Blattförmige Bruträume an der Ventralseite. *O.* Eier, die im Innern des Körpers in Schnüre abgelegt sind und nun in derartigen Wülsten an verschiedenen Stellen in den Brutraum hineinragen. *K.* Kiemenanhänge des Hinterleibes. H. Herz. Das Thier ist so gekrümmt, dass die Bauchseite concav, die Rückenseite convex gewölbt ist. Vergrösserung etwa 10fach.

Fig. 6. Kopf von oben gesehen. *M.* Mund.

Fig. 7. Schematische Darstellung des Hinterleibes eines halbwüchsigen Thieres. *H.* Herz. 1—4 Kiemenanhänge. *L.* Hautlappen. *A.* rückgebildeter After.

Fig. 8. Blattförmiger Anhang eines jüngeren Thieres.

Fig. 9. Embryo aus der Bruthöhle. Die Extremitäten sind schon sämmtlich angelegt. Länge 0,16 mm. Breite 0,08 mm.

Fig. 10. Jüngstes freischwimmendes Stadium (1. Larvenform). *A. 1.* innere, *A. 2.* äussere Antennen. *Au.* Augenfleck. *P.* Pigmentanhäufung n. *S.* Letztes Thoracalsegment, welches fusslos ist. *Sch.* Schwanz. *Th.* 6 Paar gleichgebildete Klammerfüsse des Thorax. *Abd.* 5 Paar Abdominal-Kiemenfüsse. Länge 0,26 mm. Breite 0,11 mm.

Fig. 11. *A.* innere, *A. 2.* äussere Antennen. *B.* Ein Kiemenfuss des Abdomens. *C.* Ein Schwanzfuss. *D.* Der fünfte Klammerfuss der Brust.

Fig. 12. Querschnitt durch den Enddarm.

Fig. 13. Epithel der Chitinhäute. Der körnige Inhalt des Kernes ist besonders am Rande stärker angehäuft. (Zeiss Immers. J.)

Fig. 14. Eierstockseier eines halbwüchsigen Thieres. (Zeiss S. E.)

Fig. 15 In lange Schnüre abgelegte Eier eines ausgewachsenen Exemplares. (Zeiss S. A.)

Fig. 16. Hoden. *Sp.* Spermatozoen. *C.* Cuticula, we'che auf diesem Querschnitt sich etwas umgebogen hat. *Ch.* Chitinleisten derselben. (Zeiss S. A.)

Fig. 17. *O.* Mündung des einen Hodenschlauches (männliche Geschlechtsöffnung). *C.* Cuticula. *E.* Epidermis. *Bg.* Ziemlich dichtes Bindegewebe. *E.* Epithel. (Zeiss S. C.)

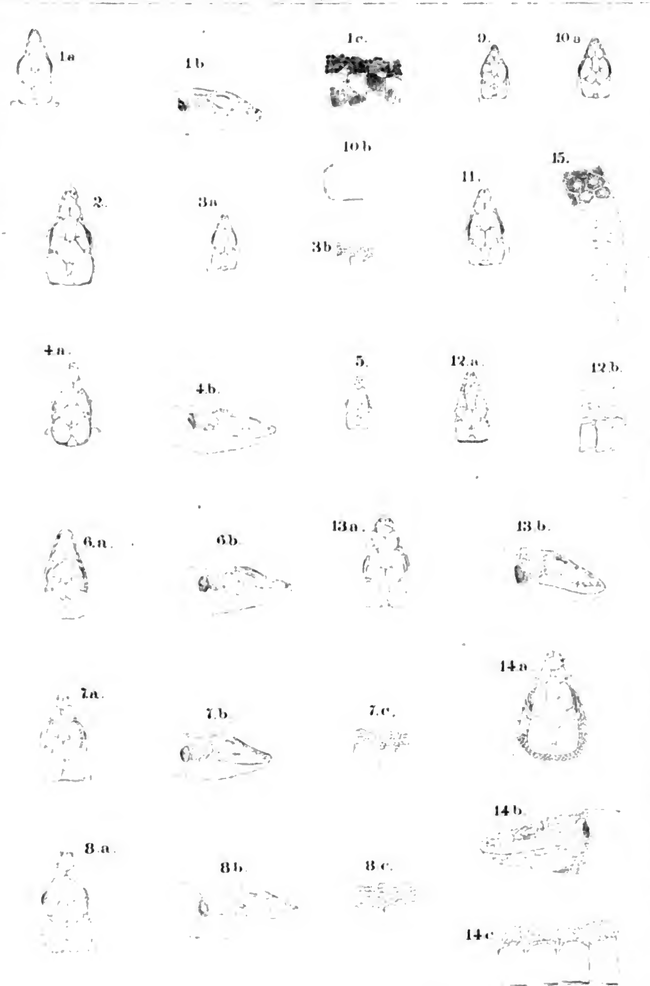
Fig. 18. Spermatozoen. a. ausgebildete, in der Mitte des Hodenschlauches freiliegende Spermazellen. b. längliche kernhaltige Zellen, welche mehr an der Wandung des Hodenschlauches gelagert sind und wahrscheinlich aus dem Epithel hervorgehen. (Spermatoblasten.) (Zeiss S. E.)

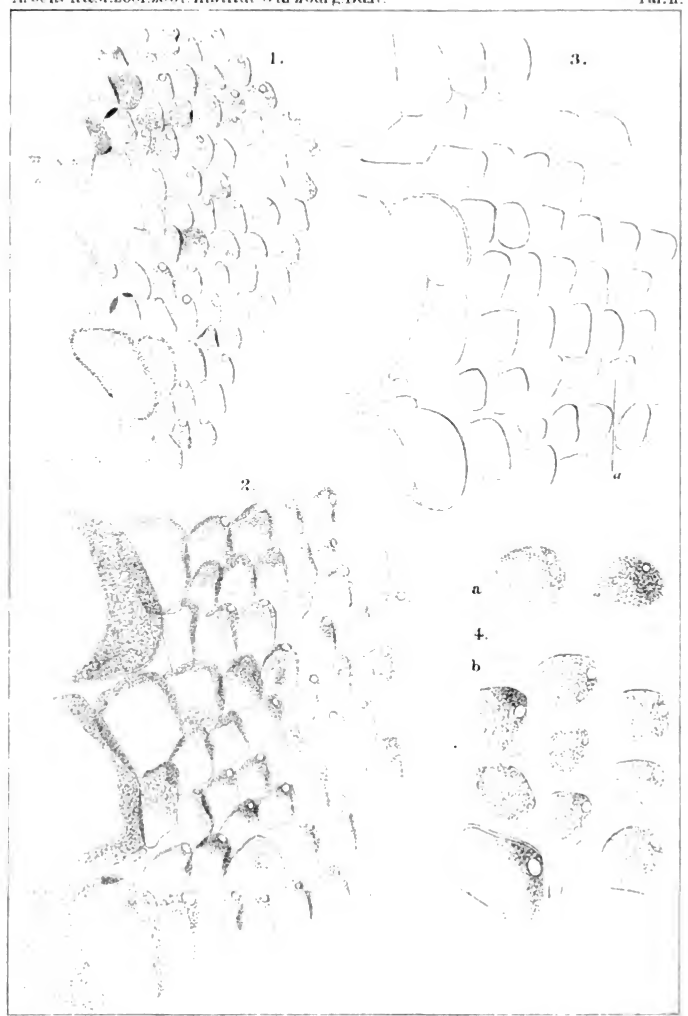
Eig. 19. Kittdrüse (Zeiss S. E.)

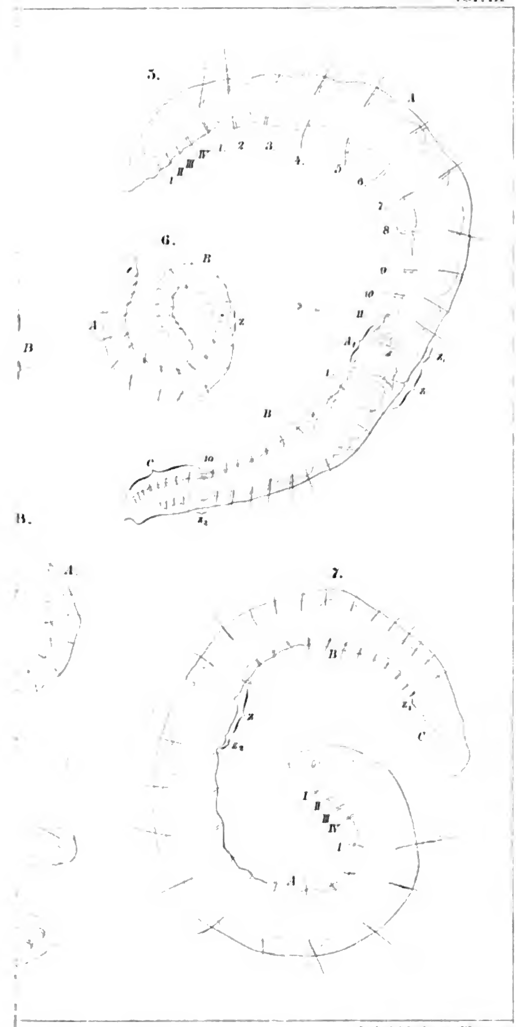
Fig. 20. Herz mit den zwei fadenförmigen Strängen, in der Mitte stark vergrössert

NB. Alle Figuren sind nach der Natur gezeichnet und zwar Fig. 4. 9. 10. 11. nach dem Leben, Fig. 5. 6. 7. nach sehr gut erhaltenen Spiritusexemplaren. Die übrigen Abbildungen, mit Ausnahme von Fig. 3. und 8. nach Querschnitten.

Angewendet wurden die Vergrösserungen Zeiss Oc. II. Syt. aa = 27. A = 55, C = 145, E = 350 und Immersion J = 590.


1a
1b
1c.
9.
10a
10b
15.
2.
3a
3b
11.
4a.
4b.
5.
12a.
12b.
6a.
6b.
13a.
13b.
14a
7a.
7b.
7c.
14b.
8a.
8b.
8c.
14c


1.
3.
2.
a
a
4.
b



Lith. J. A. Hofmann, Würzburg.

Taf. IV.

16.

17.

15.

18.

10.

19.

Lith. J.A. Hofmann Würzburg

5.

MK

Pep.

Sg bl

10.

W.G

Ao

Ms. Pl

gl

Lith. J. A. Hofmann Würzburg

Taf. VI.

13.

14.

15.

16.

Lith. J. A. Hofmann, Würzburg

Taf. VII.

Sg str.

gl

12.

Sg str

13.

i

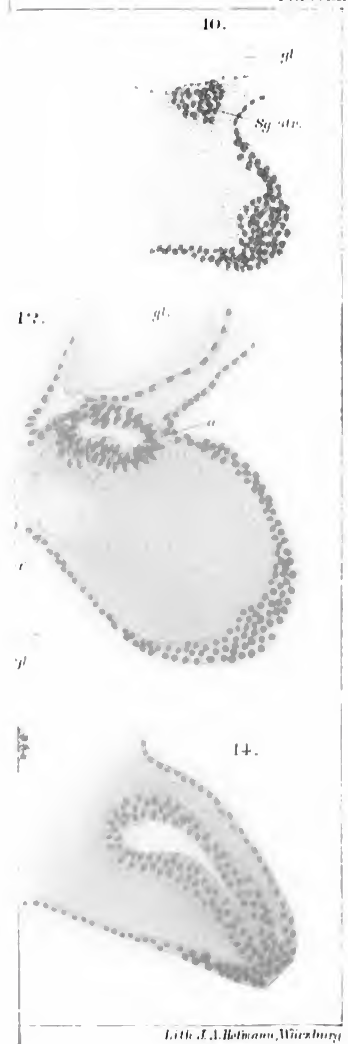
Ao.

Ms

P ep

Lith. J. A. Hofmann Würzburg

Taf. VIII.



Lith. J. A. Hofmann, Würzburg

M. Braun, del. Lith. J. A. Hofmann, Würzbur

M. Braun, del. Lith. J. A. Hofmann, Würzburg

1.

a

b

c

2.

a

b

c.

3.

a

b

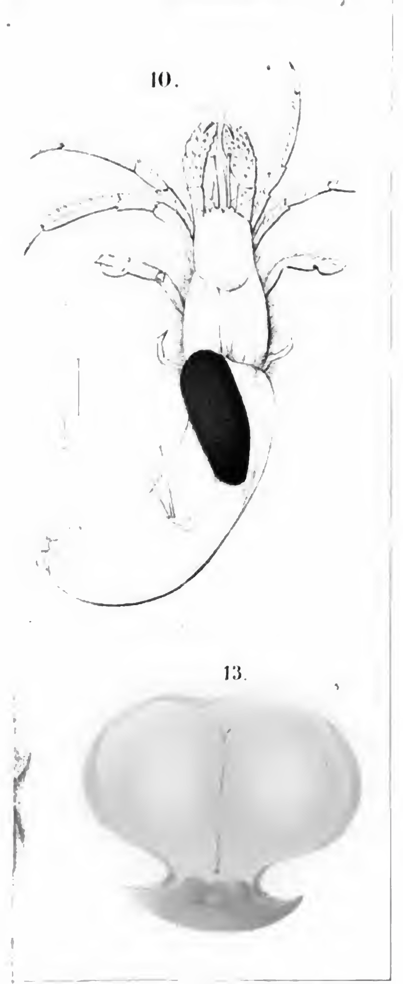
c

d

e

Dr. M. Braun del.

Lith. J. A. Hofmann Würzburg

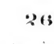


Lith. J. A. Hofmann, Würzburg.

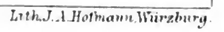


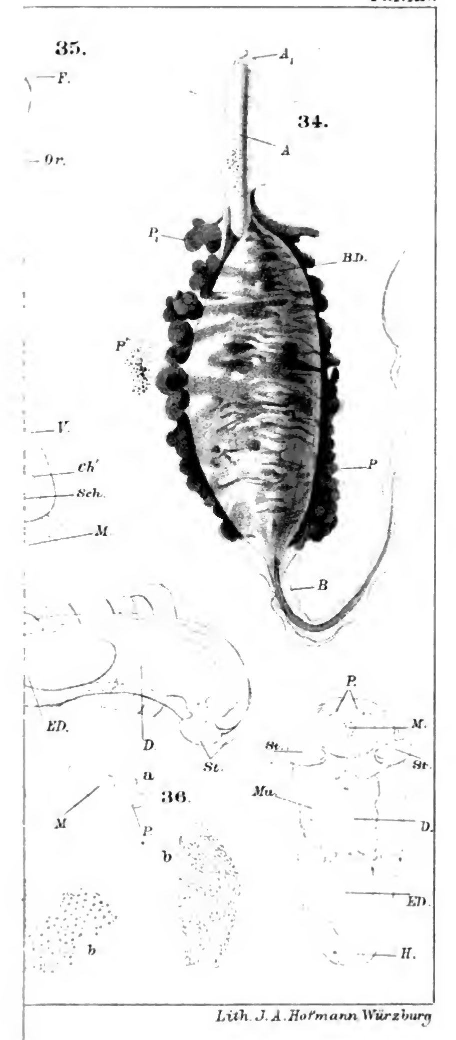


25.



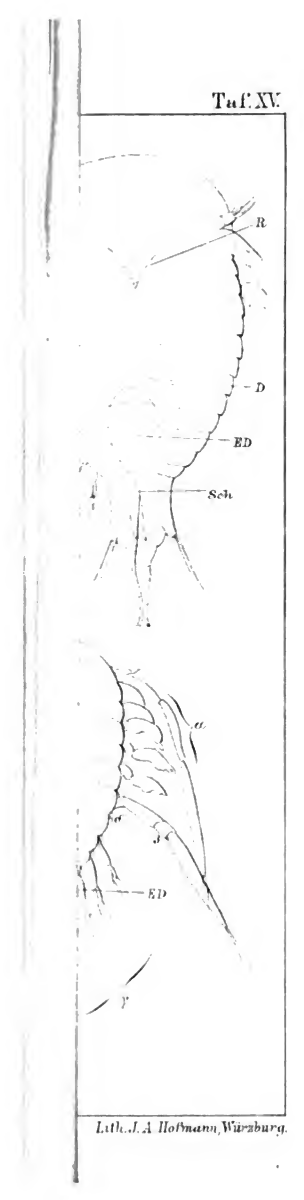




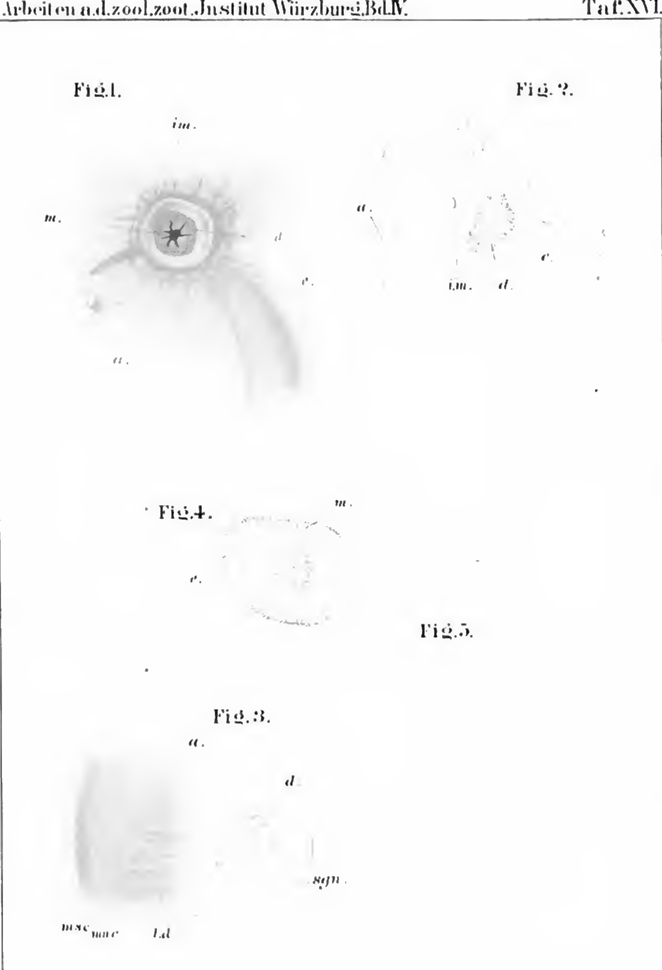


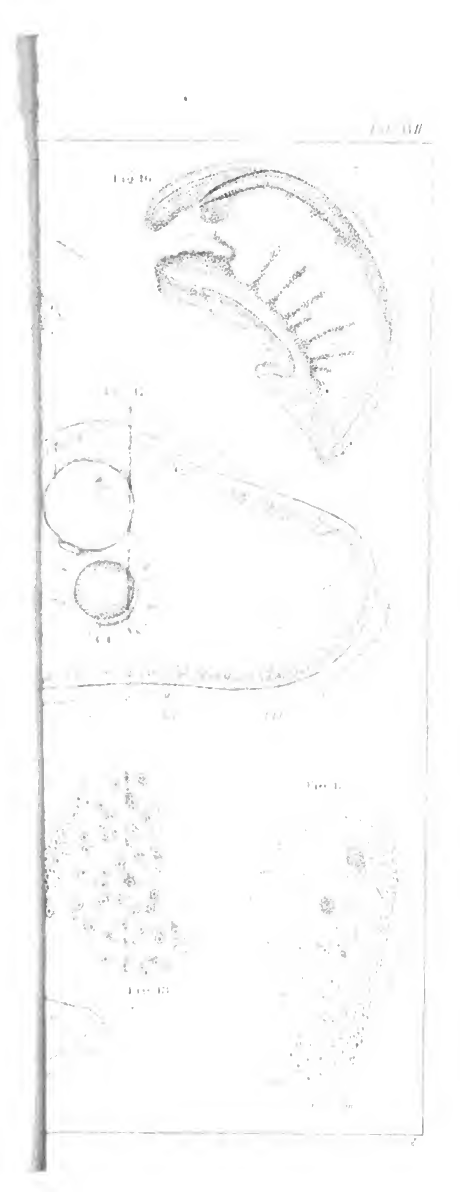
Lith. J. A. Hofmann Würzburg

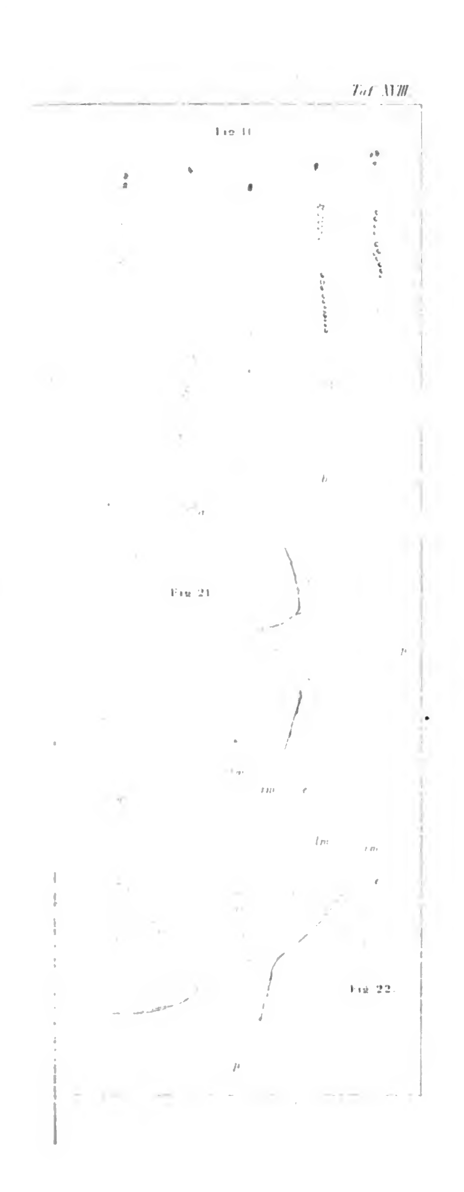
Taf. XV.



Lith. J. A. Hoffmann, Würzburg.


Fig.1.
im.
m.
d
e.
a.
Fig.2.
a.
e.
i.m.
d.
Fig.4.
m.
e.
Fig.5.
Fig.3.
a.
d.
sgn.
msc
mic
l.d




Fig. 11
Fig. 21
Fig. 22.



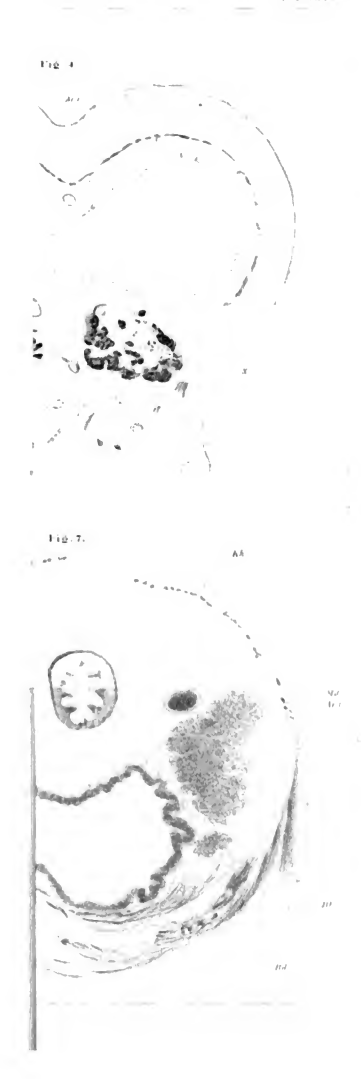

Fig. 4
Fig. 7.

Fig. 8.



Fig. 10.

Fig. 16.





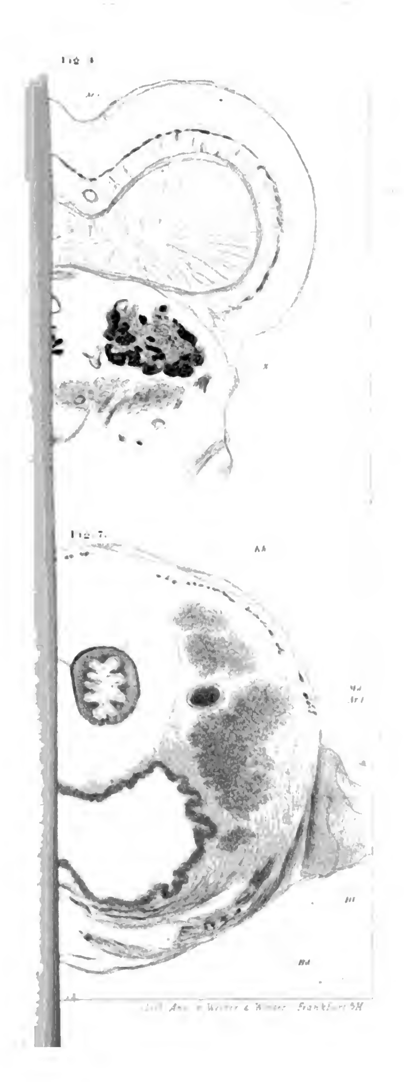

Fig. 7.
Hd


Fig. 8
Fig. 18
Fig. 16.